

ANTENA DE SUMINISTRO EN MOP 16 BAR (APA) AL POLÍGONO  
INDUSTRIAL DE LEKUNBERRI

COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

ABRIL, 2018

Solicitante de la autorización	Nedgia Navarra, S.A.
Redacción del Proyecto	BOSLAN INGENIERÍA Y CONSULTORÍA, S.A.
Asesoría ambiental	ARGILUR, Estudios y Proyectos Medioambientales

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. LEGISLACIÓN APLICABLE .....</b>	<b>2</b>
<b>3. OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>3</b>
3.1. OBJETO.....	3
3.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	3
3.3. DESCRIPCIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	5
<b>4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS .....</b>	<b>13</b>
<b>5. VARIANTES DE LA ALTERNATIVA VIABLE.....</b>	<b>15</b>
5.1. TRAZADOS.....	15
<b>6. INVENTARIO AMBIENTAL – DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DEL ENTORNO .....</b>	<b>21</b>
6.1. SITUACIÓN.....	21
6.2. MEDIO FÍSICO.....	22
6.3. VALORES NATURALÍSTICOS.....	46
6.4. PROPUESTA DE ÁREAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN – UNIDADES AMBIENTALES.....	106
6.5. AFECCIONES A LA RED NATURA 2000.....	118
6.6. PATRIMONIO CULTURAL.....	145
6.7. USOS Y APROVECHAMIENTOS.....	148
6.8. SALUD Y CALIDAD DEL HÁBITAT HUMANO.....	158
6.9. VALORES ESTÉTICOS Y ACTIVIDADES ASOCIADAS.....	160
<b>7. SELECCIÓN DE VARIANTES.....</b>	<b>169</b>
<b>8. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....</b>	<b>175</b>
8.1. ACTUACIONES Y AGENTES DE IMPACTO - DETECCIÓN.....	175
8.2. ANÁLISIS DE IMPACTOS.....	180
<b>9. EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN LA RED NATURA.....</b>	<b>191</b>
<b>10. PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS .....</b>	<b>192</b>
10.1. OBJETO.....	192
10.2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECTORAS.....	192
10.3. MEDIDAS CORRECTORAS.....	198
10.4. MEDIDAS COMPENSATORIAS.....	199
10.5. ACTUACIONES DE RESTAURACIÓN.....	200
<b>11. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....</b>	<b>204</b>
11.1. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	204
11.2. ASPECTOS A CONTROLAR.....	206
11.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO.....	207
<b>12. DOCUMENTO DE SÍNTESIS .....</b>	<b>211</b>
12.1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO.....	211

---

12.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....	211
12.3. VARIANTES .....	213
12.4. INVENTARIO AMBIENTAL: DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN .....	214
12.5. COMPARACIÓN DE VARIANTES Y PROPUESTA .....	227
12.6. ANÁLISIS DE IMPACTOS Y RESULTADOS .....	228
12.7. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y DE RESTAURACIÓN .....	237
12.8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....	239
<b>APÉNDICE Nº 1 .....</b>	<b>240</b>
<b>REPORTAJE FOTOGRÁFICO .....</b>	<b>240</b>
<b>APÉNDICE Nº 2 .....</b>	<b>241</b>
<b>STANDARD DATA FORM, ZEC SIERRA DE ARALAR .....</b>	<b>241</b>
<b>APÉNDICE Nº 3 .....</b>	<b>242</b>
<b>PLAN DE GESTIÓN DE LA ZEC SIERRA DE ARALAR .....</b>	<b>242</b>

APÉNDICE Nº 1: Reportaje fotográfico

APÉNDICE Nº 2: Standard Data Form, ZEC Sierra de Aralar

APÉNDICE Nº 3: Plan de Gestión de la ZEC Sierra de Aralar

## 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

Nedgia Navarra, S.A. pretende realizar una antena de suministro al polígono industrial de Lekunberri (Navarra). Con tal motivo, Nedgia Navarra, S.A. encargó en diciembre de 2017 a BOSLAN INGENIERÍA Y CONSULTORÍA, S.A. la realización del proyecto de la antena de suministro al polígono industrial de Lekunberri.

El objeto del presente documento es estudiar las diferentes variantes de la alternativa viable para suministrar gas natural al polígono industrial de Lekunberri (Navarra). Para ello se partirá de la red de distribución RAAE05 del Concejo de Zuhatsu perteneciente al Término Municipal de Arakil, propiedad de Nedgia Navarra, S.A.

Comienza con la descripción del proyecto y el estudio de diferentes alternativas y de las variantes de la alternativa viable. Se sigue con la descripción y valoración del Inventario Ambiental. Con estos datos se procede a descartar las variantes que quedan gravemente penalizadas por discurrir sobre componentes ambientales valiosos.

Un análisis detallado de afecciones comienza con la discusión sobre agentes de impacto y efectos en fase de obras y en fase de funcionamiento o vida útil de la nueva instalación. Y se ofrecen las matrices de entrecruzamiento agentes/acciones del proyecto con los componentes del entorno. Tras ello se van analizando, componente a componente, las alteraciones para caracterizarlas, calcular parámetros como temporalidad, recuperabilidad, reversibilidad, magnitud, importancia y expresar su nivel según la escala reglamentaria.

Del análisis de afecciones va saliendo la propuesta de medidas preventivas, de corrección, de compensación y las actuaciones de vigilancia ambiental necesarias.

Por el hecho de que dos de las variantes pasen por la Zona Especial de Conservación ES2200020 Sierra de Aralar ha llevado a redactar un punto dedicado a las afecciones a la Red Natura 2000, determinantes en este caso para la eliminación de dos de las variantes.

El resultado del estudio ha sido la elección de la variante de la alternativa viable más adecuada, con costes ambientales asumibles, temporales en su mayoría y recuperables.

## 2. LEGISLACIÓN APLICABLE

Las instalaciones objeto del presente proyecto, están incluidas en el Anexo II grupo 4.e) de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental, por tanto, deben someterse a un procedimiento de evaluación ambiental simplificada.

Una vez consultado el Decreto Foral 93/2006, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental, las instalaciones objeto de este estudio se encuentran incluidas en el Anexo IIIA, debiendo someterse a una Evaluación de Impacto Ambiental.

Por ello, con el objeto de cumplir con la legislación vigente, se redacta el siguiente estudio de impacto ambiental.

### 3.OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La información para redactar este capítulo procede del documento "Antena de suministro en MOP 16 bar (APA) al Polígono Industrial de Lekunberri, en la Comunidad Foral de Navarra", redactado por Boslan Ingeniería y Consultoría S.A. para Nedgia Navarra, S.A.

#### 3.1. OBJETO

Nedgia Navarra, S.A. pretende llevar a cabo la construcción de una antena de suministro al polígono industrial de Lekunberri (Navarra).

#### 3.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

##### 3.2.1. Solicitante de la autorización

Los datos del titular propietario de las instalaciones proyectadas son los siguientes:

Titular:	Nedgia Navarra, S.A.
----------	----------------------

##### 3.2.2. Capacidad del solicitante

Nedgia Navarra, S.A. considera suficientemente acreditada su capacidad legal, técnica y económica de acuerdo a lo establecido en la Disposición Transitoria Segunda del RD 1434/2002, tanto que a la entrada en vigor del citado RD ya disponía de numerosas autorizaciones administrativas, como para que revista la forma jurídica exigida en mantener el momento presente la condición de distribuidora autorizada.

Por otro lado, Nedgia Navarra, S.A. dispone de un equipo humano altamente especializado y cualificado, así como de una estructura técnica preparada para atender cualquier necesidad de servicio que pudiera aparecer, con un sistema de atención telefónica 24 horas para atender cualquier incidencia en las redes de distribución y actuar inmediatamente. La proximidad a la zona de actuación es una garantía de rápida respuesta y correcta atención ante averías y posibles emergencias, tanto por la disponibilidad de medios humanos y materiales organizados, así como por la experiencia de los mismos.

Además, dispone de un centro de control, mediante estaciones remotas y tele-lectura, donde se supervisan de forma continua los principales parámetros (presión, caudales, accesos, ...), de emisión y

seguridad de las principales Estaciones de Regulación y plantas Satélite, a fin de garantizar en mejor medida de unos óptimos niveles de calidad y seguridad en el suministro del Gas.

### 3.2.3. Características del fluido a transportar

Se denomina gas natural a una mezcla de gases, los componentes principales son hidrocarburos gaseosos (en particular, el metano está en proporción superior al 70%). Los otros componentes que acompañan el metano son hidrocarburos saturados (sin dobles o triples enlaces CC), como etano, propano, butano, pentano y pequeñas proporciones de otros gases como dióxido de carbono, nitrógeno y en algún caso ácido sulfhídrico, oxígeno e hidrógeno.

El fluido a distribuir tiene un índice de Wobbe superior (W) comprendido entre 39,1 y 54,7 MJ/m<sup>3</sup>. Las características típicas del gas natural la podemos encontrar en la siguiente tabla:

COMPOSICIÓN	PORCENTAJE EN VOLUMEN
Metano	91,50 %
Etano	7,00 %
Propano	0,60 %
Butano	0,05 %
Otros hidrocarburos	0,05 %
Nitrógeno	0,080 %

### 3.2.4. Características de la antena de suministro

CARACTERÍSTICAS DE LA ANTENA DE SUMINISTRO			
Diámetro	6"		
Longitud	Variante 1: 13.302 m	Variante 2: 14.671 m	Variante 3: 14.077 m
Material	Acero		
Presión	16 bar		

### 3.3. DESCRIPCIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de la obra civil se ajustará a la forma y condiciones establecidas por Nedgia Navarra S.A., tanto para aquellos trabajos previstos en el presente documento, como para aquellos que por su naturaleza no pueden ser previstos en todos sus detalles, salvo a medida que avancen las obras.

Nedgia Navarra S.A. tendrá plenas atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados, los cuales estarán expuestos para su aprobación de forma que, a juicio, las obras o instalaciones que resulten defectuosas total o parcialmente, deberán ser demolidas, desmontadas o recibidas en su totalidad o en parte.

#### 3.3.1. Emplazamiento

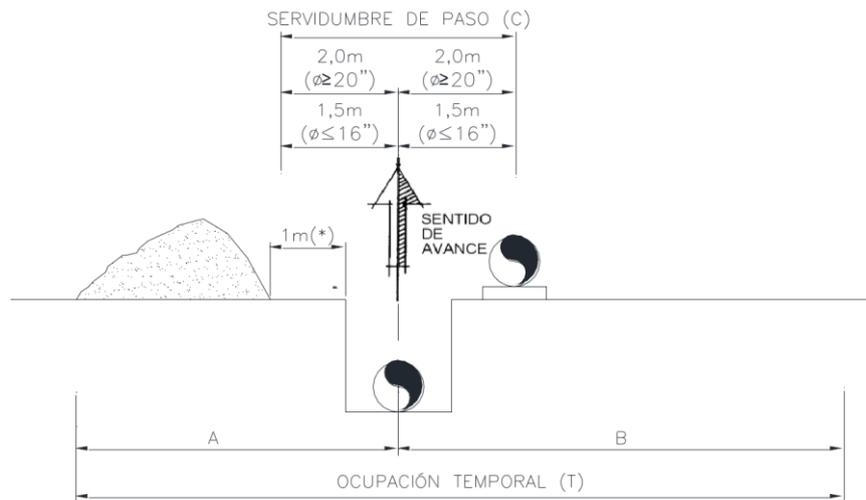
Previamente a la construcción, el Contratista realizará, de acuerdo con Nedgia Navarra, S.A., un reconocimiento del eje del trazado de la conducción.

En función de las características del terreno y de los servicios existentes, se realizarán calicatas, para definir la posición exacta para las conducciones y prever con suficiente antelación las soluciones a adoptar ante los problemas que puedan surgir.

Previamente al inicio de los trabajos en campo se deberá conseguir la información disponible de servicios enterrados en el subsuelo. Con anterioridad a la apertura de la zanja, el contratista deberá realizar un examen exhaustivo para comprobar que tanto los servicios como su localización coinciden con los indicados en los planos proporcionados por los Organismos Oficiales y Entidades propietarios de los mismos, utilizando técnicas como el georradar. Se deberá cubrir el 100% de la traza prevista en el trazado.

#### 3.3.2. Pista de trabajo

En la siguiente figura se muestra la pista de trabajo:



(\*) La distancia será mínimo 1m; si no es posible cumplirla, se retirarán las tierras sin hacer acopio de las mismas. En caso de que sea aporte material, se servirá en el instante de tapado.

	Diámetro nominal	Distancias (m)			
		A	B	T	C
Pista normal - Ocupación temporal	$\phi \leq 6''$	3	5	8	3

### 3.3.3. Apertura de zanja

Como criterio general, la obra civil se efectuará de forma que el tamaño de la zanja y su coste sean los menores posibles, y que la futura canalización discurra cumpliendo siempre las distancias reglamentarias y estableciendo los criterios aplicables a la apertura de zanjas, en este caso para instalaciones de redes con MOP hasta 16 bar.

La excavación en zanja se realizará, siempre que sea posible, con máquina. La excavación se realizará manualmente en los cruces con otras conducciones o cables enterrados y hasta que estos servicios queden perfectamente localizados.

Los trabajos de excavación a ejecutar una vez terminadas las operaciones de desbroce y preparación del terreno, se ajustarán a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en el Proyecto Constructivo, no admitiéndose errores en dimensiones superiores al 1,5 %, ni variaciones de  $\pm 10$  cm de espesor (tolerancias).

Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista, como variación de los estratos o de sus características, emanaciones de gas, conducciones, restos de construcciones, restos arqueológicos,

etc., se detendrá la obra, poniendo el hecho en conocimiento de la Dirección Facultativa lo antes posible.

Los materiales que se obtengan de la excavación que cumplan las características fijadas en el Proyecto Constructivo, se utilizarán en la formación de rellenos, en tanto que el resto de los materiales se llevará por el Contratista al lugar autorizado designado al efecto. En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

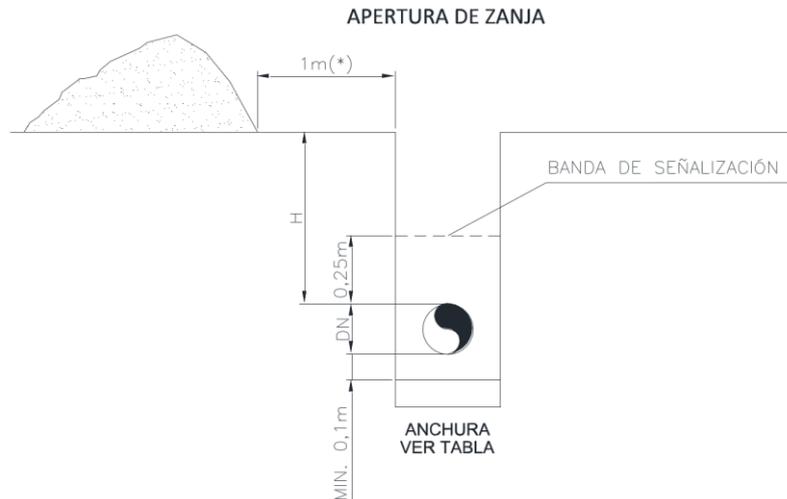
Finalizada la excavación, se comprobarán las características resistentes in situ mediante los ensayos y los criterios de aceptación o rechazo que se indiquen en el Proyecto Constructivo o determine la Dirección Facultativa.

#### 3.3.4. Profundidad y anchura de zanja

La profundidad a la que se instalará la canalización, salvo en casos especiales donde se requeriría una protección superficial, no se instalarán tuberías a profundidad inferior a 0,80 m, evitándose – siempre que sea posible – profundidades de zanja superiores a 1,5 m, salvo exigencia de algún organismo implicado. En cualquier caso, este hecho deberá ser autorizado por la Dirección Facultativa y anotado en el Libro de Obra correspondiente.

Será labor del contratista, minimizar la afección y el volumen de la obra a fin de reducir los costes resultantes, posibilitando la adecuada ejecución de la obra y poniendo a disposición de su personal los eventuales medios auxiliares para construirla cumpliendo siempre las prescripciones establecidas por la legislación vigente en materia de seguridad.

En este caso la canalización en MOP16 bar, se construirá mediante el uso de zanja normal con las dimensiones que se indican en la siguiente figura:



(\*) La distancia será inferior a 1 m; si no es posible cumplirla se retirarán las tierras sin hacer acopio de las mismas. En caso de que sea aporte de material, se servirá en el instante de tapado.

Profundidad:

ZONA	H mínimo
Rural (rocosa)	0,80 m
Zona rural con cultivo	1,00 m

Anchura:

DN	Zanja normal
6" y 8"	15 cm + DN + 15 cm

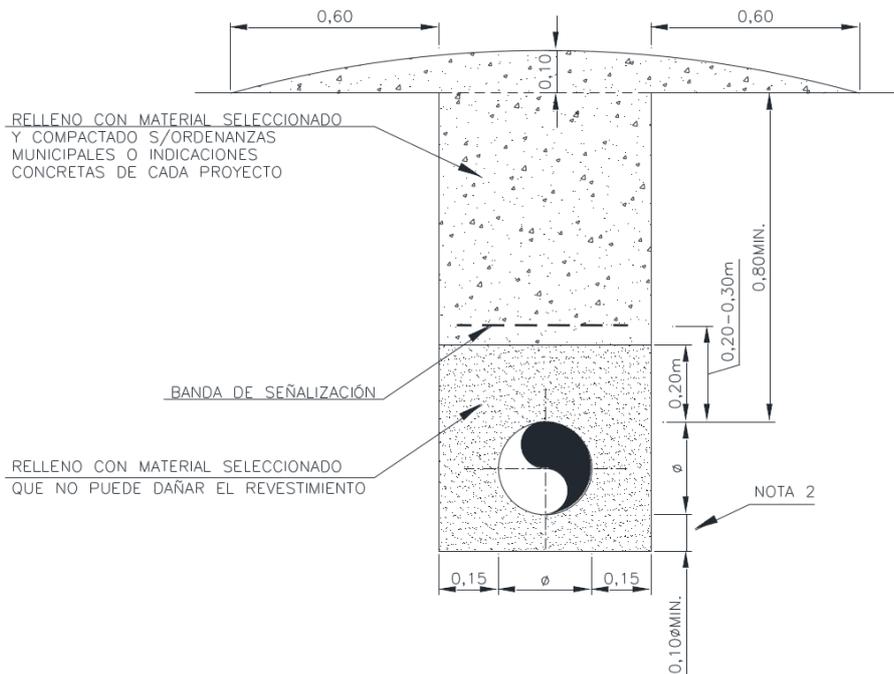
**NOTAS:**

1. Cotas en metros.
2. Cuando, a criterio del TRP, el fondo de la zanja no esté constituido por materiales que puedan dañar el revestimiento, no se excavarán los últimos 0,10 m.
3. Cuando el ancho de zanja en zona urbana sea 200mm, el relleno se realizará con mortero de relleno fluido.

**3.3.5. Relleno de zanjas**

Una vez excavada la zanja y con anterioridad a la instalación de la canalización, el fondo estará limpio de piedras u otros elementos duros o punzantes que se hubieran encontrado durante la fase de ejecución de la excavación y será obligatorio su saneamiento.

El relleno de zanjas se realizará como se muestra en la siguiente figura:



## NOTAS:

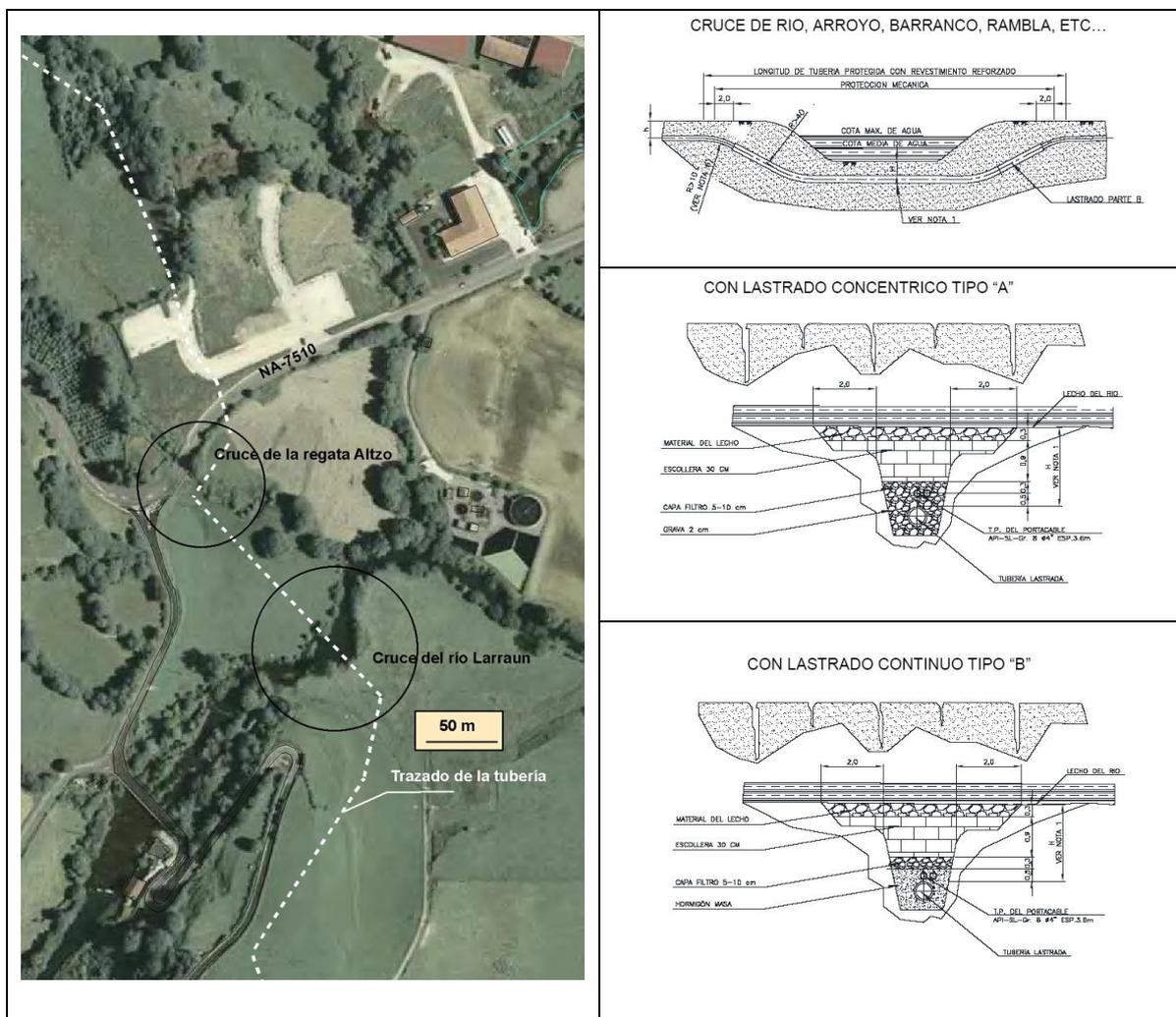
1. Todas las cotas en metros.
2. Cuando el fondo de la zanja no esté constituido por materiales que puedan dañar el revestimiento, la canalización irá apoyada directamente en el fondo de la zanja, en caso contrario irá apoyada sobre una cama de arena de espesor mínimo 0,10 m sobre el fondo de la zanja. La cama tendrá un espesor mínimo de 10 cm. para diámetros nominales de tubería  $\leq 10''$  y de 20 cm. para diámetros  $> 10''$ .
3. El asiento de la canalización será siempre uniforme. Las paredes laterales de la zanja estarán exentas de elementos punzantes que puedan dañar el revestimiento o la propia canalización tanto en su descenso al fondo de la zanja, como durante los trabajos de tapado.
4.  $\varnothing$  = diámetro exterior del tubo revestido.
5. El relleno de 0,20 (mínimo)-0,30 m, correspondiente al pretapado sobre la generatriz superior de la tubería se compactará ligeramente, con los medios manuales adecuados.
6. Sobre este relleno se colocará la banda de señalización directamente en la zanja desde el carrete, sobre el eje de la canalización
7. Sobrepasando los 0,20 (mínimo)-0,30 m del pretapado, se realizará el relleno hasta la rasante del terreno. Si es necesario, se compactará por capas de 0,20 m cada una, de forma que se alcance el grado de compactación requerido. En cualquier caso, deberá ajustarse a las indicaciones del proyecto y a lo exigido por la licencia de obras, las Ordenanzas Municipales u otros Organismos competentes.

8. En cada proyecto, se concretará el grado de humedad y compactación, la metodología operativa y los ensayos mínimos precisos.

### 3.3.6. Cruce de cauces

Cerca del final del proyecto se ha previsto el cruce del río Larraun y de la regata Altzo. Véase la última fotografía en el Apéndice Nº 1. Reportaje fotográfico. Ambos serán cruzados con protección de lastrado de hormigón.

Véanse las precisiones acerca del método en las notas tras la siguiente imagen.



#### NOTAS:

1. El recubrimiento mínimo de la tubería (h), bajo RL fondo del lecho, será de 2,00 m en ríos y de 1,5 m en arroyos, torrentes, barrancos, etc. en todos los casos, el estudio de socavación a realizar por el

proyectista fijará la profundidad mínima de enterramiento de la tubería, que no debe ser inferior a la indicada.

2. La ejecución del cruce se deberá ajustar a los condicionantes del organismo afectado.
3. Los tipos y dimensiones de las protecciones en lechos y márgenes se fijarán, en cada caso, a partir de dicho estudio por el proyectista
4. La longitud del tramo recto que rebasa la lámina de agua la concretará el proyectista en cada caso, en función de la configuración y características del cruce.
5. La longitud del tubo de protección del portacable será la del lastrado más 1,5 m a cada lado.
6. En acometidas y redes de distribución las curvas indicadas en el diseño podrán sustituirse por codos normalizados.

### 3.3.7. Residuos

El cuadro siguiente ofrece los tipos de residuos que se generan en las obras. Son residuos de construcción y demolición.

RCD
<b>RESIDUOS NATURALEZA PÉTREA</b>
1. Gravas y rocas trituradas (LER 01 04 08)
2. Hormigón (LER 17 01 01)
3. Mezclas Hormigón, ladrillos, etc... (LER 17 01 07)
4. Tierras y piedras de excavación (LER 17 05 04)
5. Mezclas bituminosas (LER 17 03 02)
<b>RESIDUOS NATURALEZA NO PÉTREA</b>
6. Madera (LER 17 02 01)
7. Papel (LER 20 01 01)
8. Plástico (LER 17 02 03)
<b>RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS</b>
9. Aceites (LER 13 07 03)
10. Envases contaminados (LER 15 01 10)
11. Aerosoles (LER 15 01 11)

### 3.3.8. Plazo de trabajo

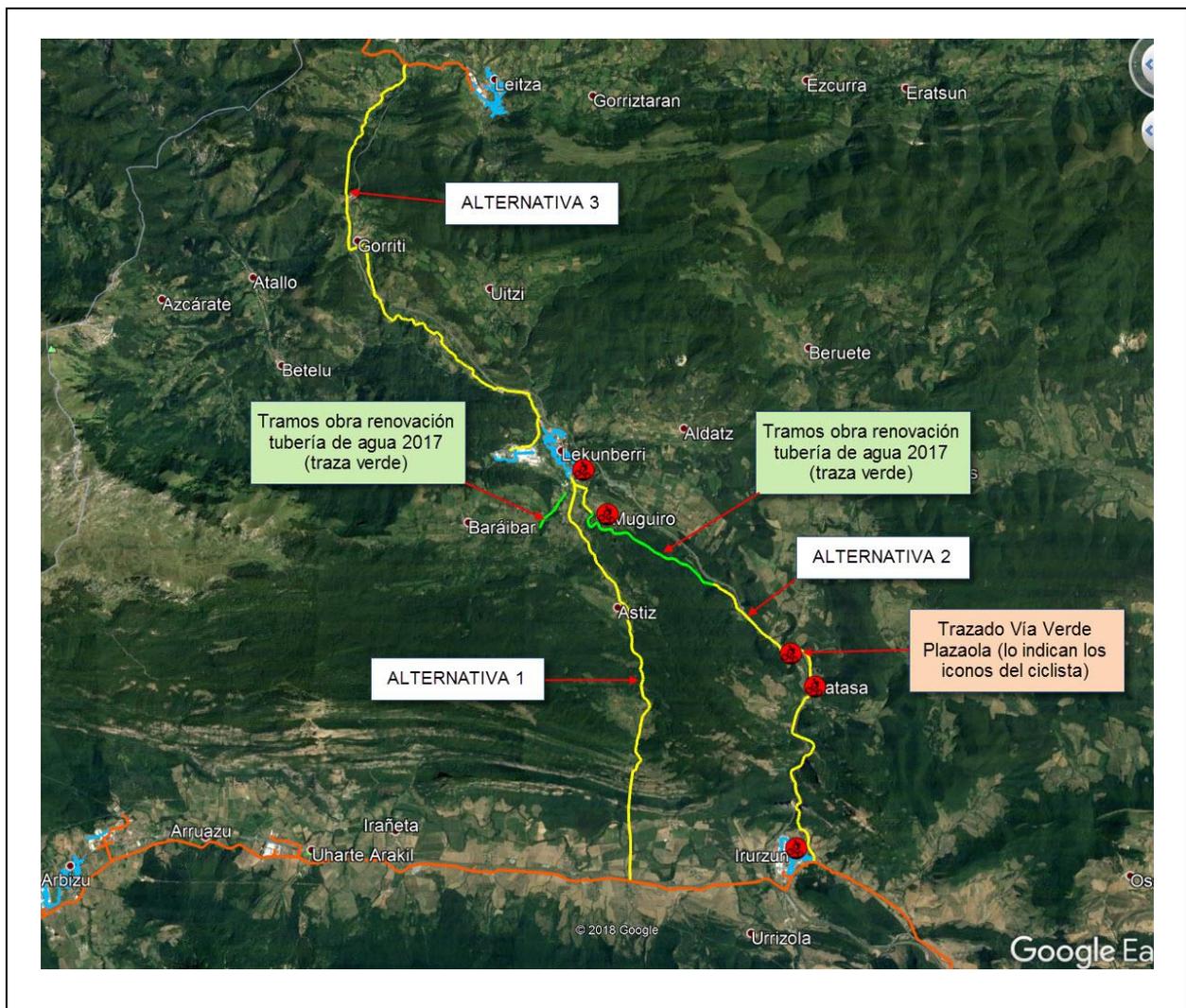
El plazo para la construcción de la antena de suministro es de 12 meses. No se realizarán trabajos en las zonas sensibles (bosque, ámbitos fluviales del río Arakil y Larraun, zonas de charcas) durante el período de cría de las especies de pícidos forestales y visón europeo, es decir, de febrero a primeros de julio, y hasta finales de julio en el caso de los ríos.

Limitación de los frentes de obra:

- En zona rural, el frente de obra entre fases de distribución de tubería a fase de puesta en zanja y relleno (ambas incluidas), será de 2 kilómetros.
- En zona urbana esta limitación será más restrictiva, siendo de 100 metros entre fase de apertura de zanja a reposición de pavimentos (ambas incluidas).
- Esta limitación puede ser más corta si así lo requieren los organismos afectados, como Ayuntamientos, etc.
- La fase de restitución de los terrenos en zona rural tendrá un desplazamiento máximo respecto a la de puesta en zanja de unos diez días.
- El plazo máximo en zona rural entre puesta en zanja y uniones de tramos será de un día.

#### 4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Los posibles trazados estudiados para la conducción se presentan en varias alternativas que se muestran sobre la fotografía aérea siguiente.



Se plantean tres alternativas de trazado para la Antena de Suministro de gas en MOP 16 bar (APA) al Polígono Industrial de Lekunberri.

- El trazado desde Irurzun (Alternativa 2).
- El trazado desde Leitza (Alternativa 3).
- El trazado desde Astiz (Alternativa 1).

La alternativa del trazado desde Irurzun siguiendo el trazado de la Vía Verde Plazaola se descartó por las siguientes razones:

En el 2017, NASUVINSA comunicó a Nedgia Navarra, S.A. que la Mancomunidad de Sakana iba a realizar la renovación de parte de la tubería de agua que discurre por la vía verde Plazaola, para ver si se podía aprovechar la obra y así instalar la antena de suministro.

Al ponerse en contacto con la Mancomunidad y su ingeniería, Nedgia Navarra S.A. recibió la información de los tramos de la tubería de agua que iban a renovar.

Al recibir la información, se descartó la posibilidad de aprovechar la sinergia de la obra de la tubería de agua por los siguientes motivos:

- Parte del tramo es inviable, ya que parte importante de la Vía Verde era calzada de carreteras del Gobierno de Navarra.
- La Vía Verde en el tramo de la obra de la tubería de agua tiene escasos 3 metros de ancho, atraviesa túneles de montaña y los taludes se desprenden con facilidad.
- El proyecto de la tubería de agua, según indicó la Mancomunidad, se tenía que ejecutar necesariamente en el 2017.
- Técnicamente para una tubería de acero DN 6", se necesita un ancho de piesta de trabajo de  $3+5 = 8$  metros, apertura de zanja, soldadura y circulación maquinaria. El ancho en la mayoría del trazado es de 3-4 metros.
- En la zona de túneles, la dificultad es mayor, habría que poner vainar de protección adicional al atravesar huecos, lo que aumenta el ancho de zanja requiriendo maquinaria más pesada.

La alternativa desde Leitza se descartó por los siguientes motivos:

- En las visitas que se realizaron a campo, se comprobó que parte del trazado va por camino de ladera con una anchura insuficiente (3 metros).
- La infraestructura de gas parte de una red de distribución de 16 bar de NORTEGAS (País Vasco). Al realizar las consultas con el distribuidor NORTEGAS, nos avisaron que la antena de suministro se quedaría muy comprometida ya que la presión de garantía en el punto de entrega no puede garantizar el suministro al polígono de Lekunberri.
- Además, al afectar a otra Comunidad Autónoma, la competencia del proyecto pasaría a ser del Ministerio, porque habría que reforzar la red desde Euskadi.

Por todo ello, la alternativa desde Astiz se consideró la única viable (con sus diferentes variantes).

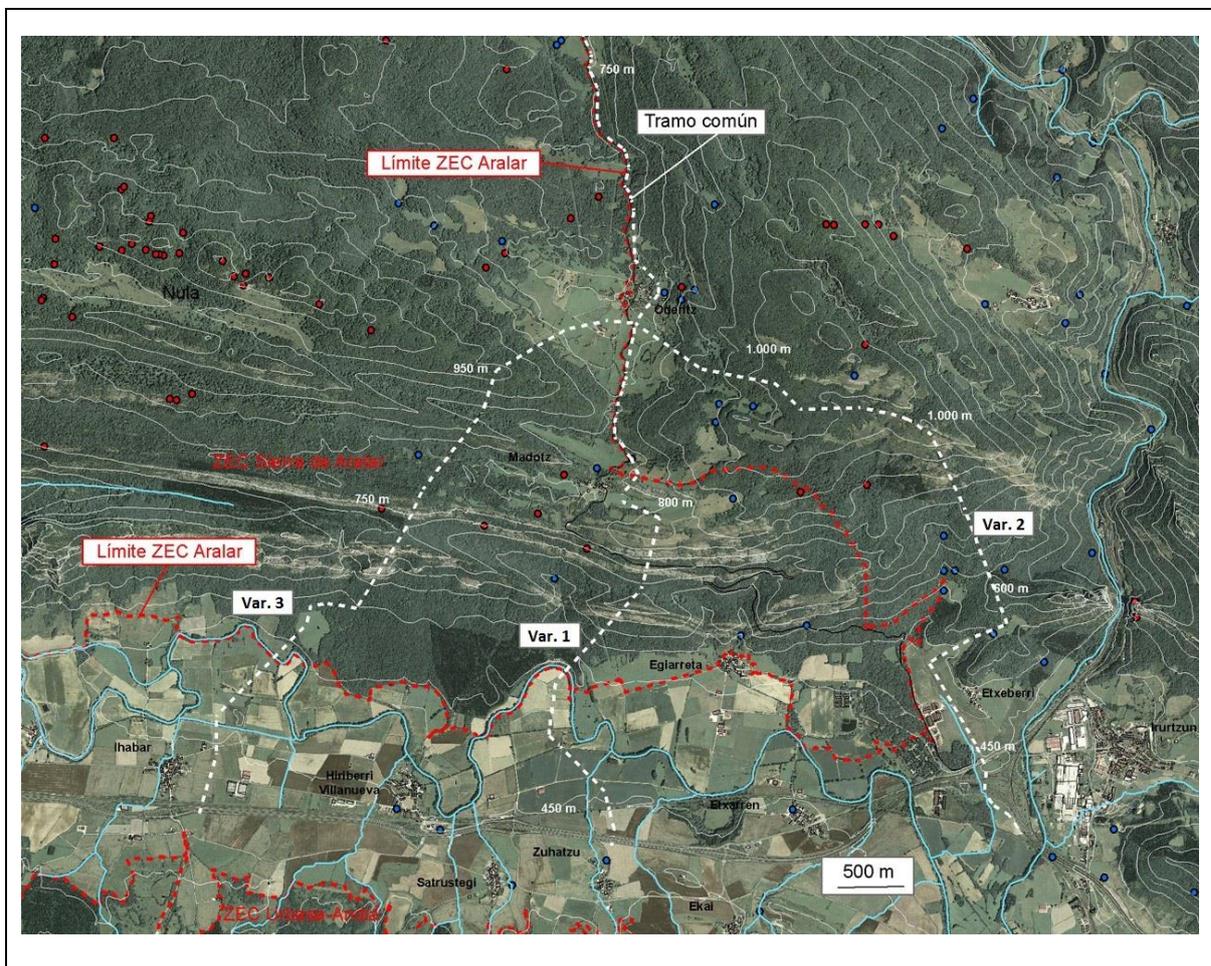
## 5.VARIANTES DE LA ALTERNATIVA VIABLE

La información para redactar este apartado en lo relativo a las variantes consideradas procede del documento "Antena de suministro en MOP 16 bar (APA) al Polígono Industrial de Lekunberri, en la Comunidad Foral de Navarra".

### 5.1. TRAZADOS

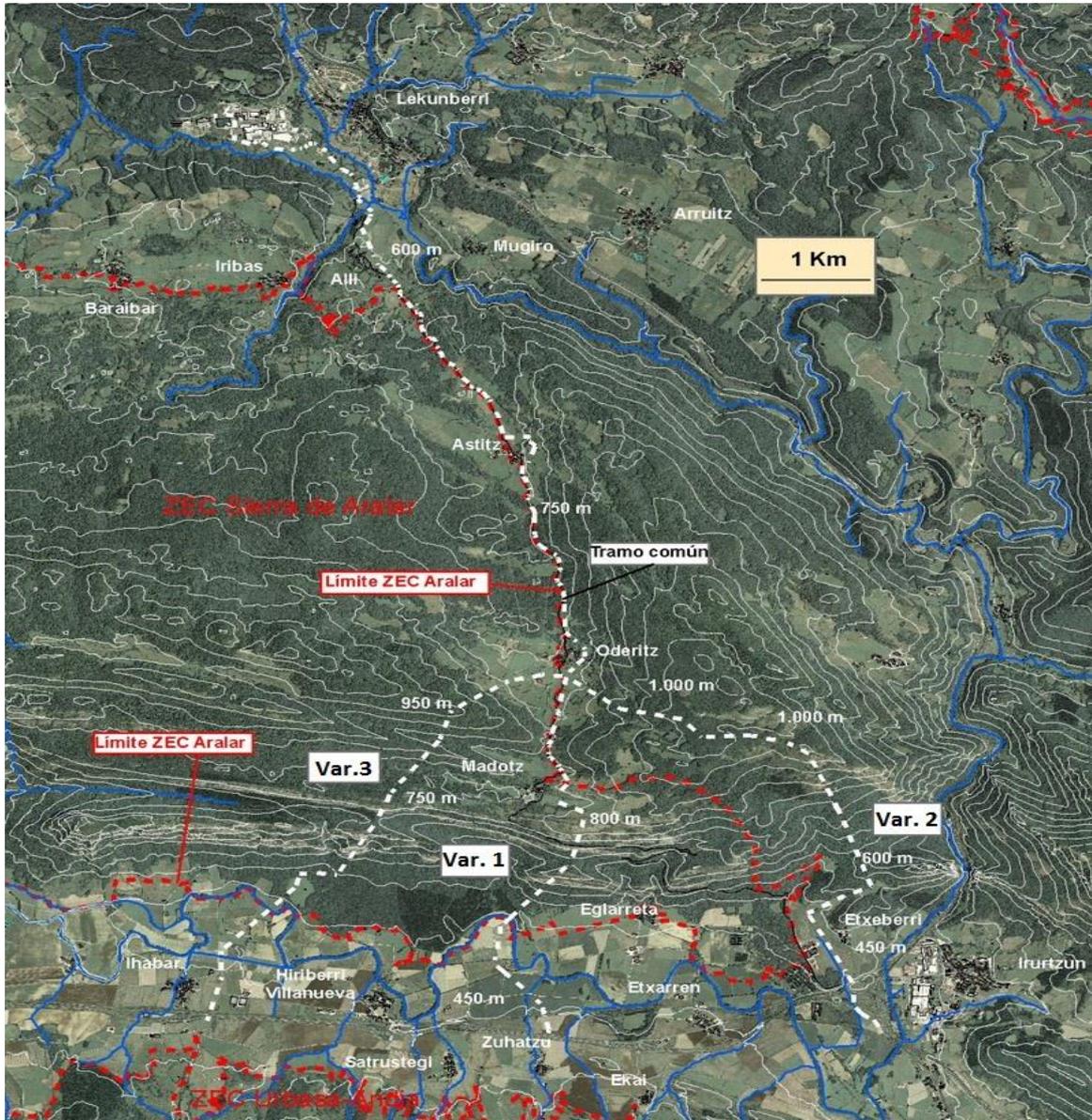
Los posibles trazados estudiados para la conducción se presentan en varias variantes que se muestran sobre la fotografía aérea siguiente.

Nótese que en la descripción de la Variante 1 se ha incluido el llamado tramo Oderitz-Lekunberri, común a todas las variantes.



Fuente: Fotografía aérea 2014, Gobierno de Navarra. La equidistancia entre curvas de nivel es de 50 m. Se plantean tres variantes de trazado para la antena de suministro desde la red existente en la Sakana hasta el sur de la localidad de Oderitz. A partir de este punto, al sur de Oderitz, se ha previsto un trazado común hasta el polígono industrial de Lekunberri.

Véase el trazado completo en la fotografía aérea siguiente.



Fuente: Fotografía aérea 2014, Gobierno de Navarra. La equidistancia entre curvas de nivel es de 50 m. Dependiendo de la variante, se tomará como punto de partida un punto diferente de la red de distribución existente. Estos son:

- Variante 1: Punto de partida en tubería MOP 16 bar de la red existente denominada RAA-E05 en Acero 6" API 5L GRB e = 3,6 mm en el Concejo de Zuhatzu, en el T.M. de Arakil.
- Variante 2: Punto de partida en tubería MOP 16 bar de la red existente denominada RAA-E05 en Acero 6" API 5L GRB e = 3,60 mm en el Concejo de Etxeberri, en el T.M. de Arakil
- Variante 3: Punto de partida en tubería MOP 16 bar de la red existente denominada RAA-E05 en Acero 6" API 5L GRB e = 3,60 mm en el Concejo de Ihabar, en el T.M. de Arakil

### 5.1.1. Variante 1

La tubería proyectada se conectará en el vértice V-0 con la red existente denominada RAA-E05 (Acero 6"API 5L GRB e=3,60 mm) en el Concejo de Zuhatzu dentro del término municipal de Arakil.

El trazado continuará en dirección norte teniendo que realizarse un cruce con la autovía A-10. Este cruce se resolverá mediante perforación horizontal y deberá de ser ejecutado de acuerdo con los condicionantes planteados por la administración del Gobierno de Navarra para que pueda ser autorizado.

Hay un cambio de dirección hacia el oeste, produciéndose un cruce con una vía de ferrocarril de la línea FFCC Zaragoza a Altsasua perteneciente a ADIF. El cruce se realizará mediante perforación horizontal y deberá de ser ejecutado de acuerdo con los condicionantes planteados por la jefatura de ADIF encargada de la zona para que pueda ser autorizado.

La tubería discurrirá entre dos concejos del término municipal de Arakil, el Concejo de Zuhatzu y el Concejo de Satrustegi. La conducción discurrirá produciéndose varias afecciones. La primera de ellas se trata de un cruce con el río Txarrukako Erreka que se ejecutará a cielo abierto con protección de lastrado de hormigón. Posteriormente, se realizará otro cruce con un curso de agua o acequia que se ejecutará del mismo modo. Tras ello, la tubería seguirá por el término de Satrustegi y se producirá un cruce con un curso de agua o acequia que será resuelto mediante cruce a cielo abierto con protección de lastrado de hormigón. Más allá, se produce un cambio de dirección de la tubería hacia el este, entrando dentro de la Zona Especial de Conservación de la Sierra de Aralar y cruzando el río Arakil a su paso por dicha sierra. El cruce del río se realizará mediante perforación horizontal. La tubería discurre por dos concejos del término municipal de Arakil, el concejo de Satrustegi y el concejo de Egiarreta.

La afección a la Sierra de Aralar se producirá durante una longitud aproximada de 1.965 metros hasta que finaliza ya en el concejo de Madotz, dentro del término municipal de Larraun. En este momento se produce un cambio de dirección hasta el oeste.

La tubería producirá afección a la carretera NA-7500 Irurtzun - Madotz - Lekunberri al discurrir en paralelo a ella durante aproximadamente 1.106 metros. La tubería proyectada discurrirá aproximadamente a una distancia de 10 metros de la carretera NA-7500 medidos en horizontal desde la arista de explanación, por lo que se encuentra dentro de la zona de afección, pero fuera de la zona

de servidumbre y dominio público de la carretera. Tras bordear el casco de Madotz por el este, la tubería volverá a producir afección a la carretera NA-7500 al discurrir en paralelo a ella. La tubería proyectada discurrirá aproximadamente a una distancia de 10 metros de la carretera NA-7500 medidos en horizontal desde la arista de explanación, por lo que también se encuentra dentro de la zona de afección, pero fuera de la zona de servidumbre y dominio público de la carretera.

Se bordean por el este los cascos de Oderitz, Astitz y Alli, discurriéndose entre ellos en paralelo a la carretera NA-7500, en las mismas condiciones de distancia y zona de afección.

Pasado el casco de Alli, ya en límite del término municipal de Lekunberri, se deja el término de Larraun cruzando el río Larraun con protección de lastrado de hormigón. Y un poco más allá se cruza se produce un cambio de dirección hacia el noreste y se cruza el barranco o regata Altzo y a su vez la tubería se encuentra causando afección por paralelismo a la carretera NA-7510, si bien el hecho de cruzarla con perforación dirigida implica que no habrá cortes de tráfico.

La tubería discurrirá sin causar afección entre los vértices V-129 y V-146. En este tramo la tubería discurre por suelo no urbano excepto un tramo en suelo urbano.

En el final de su recorrido, en el interior del polígono industrial de Lekunberri, la tubería discurre por una zona antigua del hábitat UE 6212 Pastizales y prados xerofíticos basófilos cántabro-pirenaicos (Bromion erecti: Mesobromenion, Potentillo-Brachypodienion pinnati). En la actualidad, el polígono industrial la ha ocupado en su práctica totalidad. No hay afección ambiental propiamente dicha y, además, este hábitat carece de protección ya que no está incluido en la Red Natura.

Por último, se hacen las siguientes consideraciones sobre esta variante:

- La mayor parte del trazado discurre a través de caminos y campo a través, por lo que en fase de proyecto se deberá de realizar una relación de bienes y derechos afectados para realizar las consiguientes expropiaciones.
- Se desconoce si existe algún sindicato de riego, al que haya que solicitar permiso (en fases más avanzadas de proyecto) para el cruce de las diferentes acequias que se encuentran en el trazado de la antena.

### 5.1.2. Variante 2

La tubería proyectada se conectará en el vértice V-0A con la red existente denominada RAA-E05 (Acero 6"API 5L GRB e=3,60 mm) en suelo urbano del Concejo de Etxeberri, dentro del término municipal de Arakil. Al poco, el trazado afectaría a la autovía A-10 al discurrir en paralelo a ella durante aproximadamente 314 metros. La tubería proyectada discurrirá aproximadamente a una distancia variable entre 10 y 30 metros de la carretera A-10 medidos en horizontal desde la arista de explanación, por lo que se encuentra dentro de la zona de afección, pero fuera de la zona de servidumbre y dominio público de la carretera. Finalmente, se producirá un cruce de la carretera A-10 que se realizará mediante perforación dirigida. A continuación, por praderas y suelos forestales, arbolados o no, la variante 2 asciende en primer lugar hasta los alrededores de la cota 1.000 y luego va llaneando cerca de la cumbre y acaba por descender a Oderitz.

En Oderitz es donde se conecta con el trazado común para las tres variantes, por lo que las afecciones que se produzcan a partir de dicho vértice serán las mismas que se han descrito en el apartado anterior a partir de bordear el casco urbano de Oderitz.

Como consideraciones finales para la variante:

- Como ocurría en la variante anterior, la mayor parte del trazado discurre a través de caminos y campo a través, por lo que en fase de proyecto se deberá de realizar una relación de bienes y derechos afectados para realizar las consiguientes expropiaciones.
- Se desconoce si existe algún sindicato de riego, al que haya que solicitar permiso (en fases más avanzadas de proyecto) para el cruce de las diferentes acequias que se encuentran en el trazado de la antena.

### 5.1.3. Variante 3

La tubería proyectada se conectará en el vértice V-0A con la red existente denominada RAA-E05 (Acero 6"API 5L GRB e=3,60 mm) en suelo urbano del Concejo de Ihabar dentro del término municipal de Arakil.

El trazado continuará en dirección norte teniendo que realizarse un cruce con la autovía A-10. Este cruce se resolverá mediante perforación horizontal y deberá de ser ejecutado de acuerdo con los condicionantes planteados por la administración del Gobierno de Navarra para que pueda ser autorizado.

Contigua a la A-10 se produciría un cruce con una vía de ferrocarril de la línea FFCC Zaragoza a Altsasua perteneciente a ADIF. El cruce se realizará mediante perforación horizontal y deberá de ser ejecutado de acuerdo con los condicionantes planteados por la jefatura de ADIF encargada de la zona para que pueda ser autorizado.

La tubería discurrirá entre dos concejos del término municipal de Arakil, el Concejo de Ihabar y el Concejo de Hiriberri/Villanueva. La conducción discurrirá produciéndose varias afecciones. La primera de ellas se trata de un cruce de un canal hidráulico que se ejecutará a cielo abierto con protección de lastrado de hormigón. Más allá, se produce un cambio de dirección de la tubería hacia el este, entrando dentro de la Zona Especial de Conservación de la Sierra de Aralar y cruzando el río Arakil a su paso por dicha sierra. El cruce del río se realizará mediante perforación horizontal.

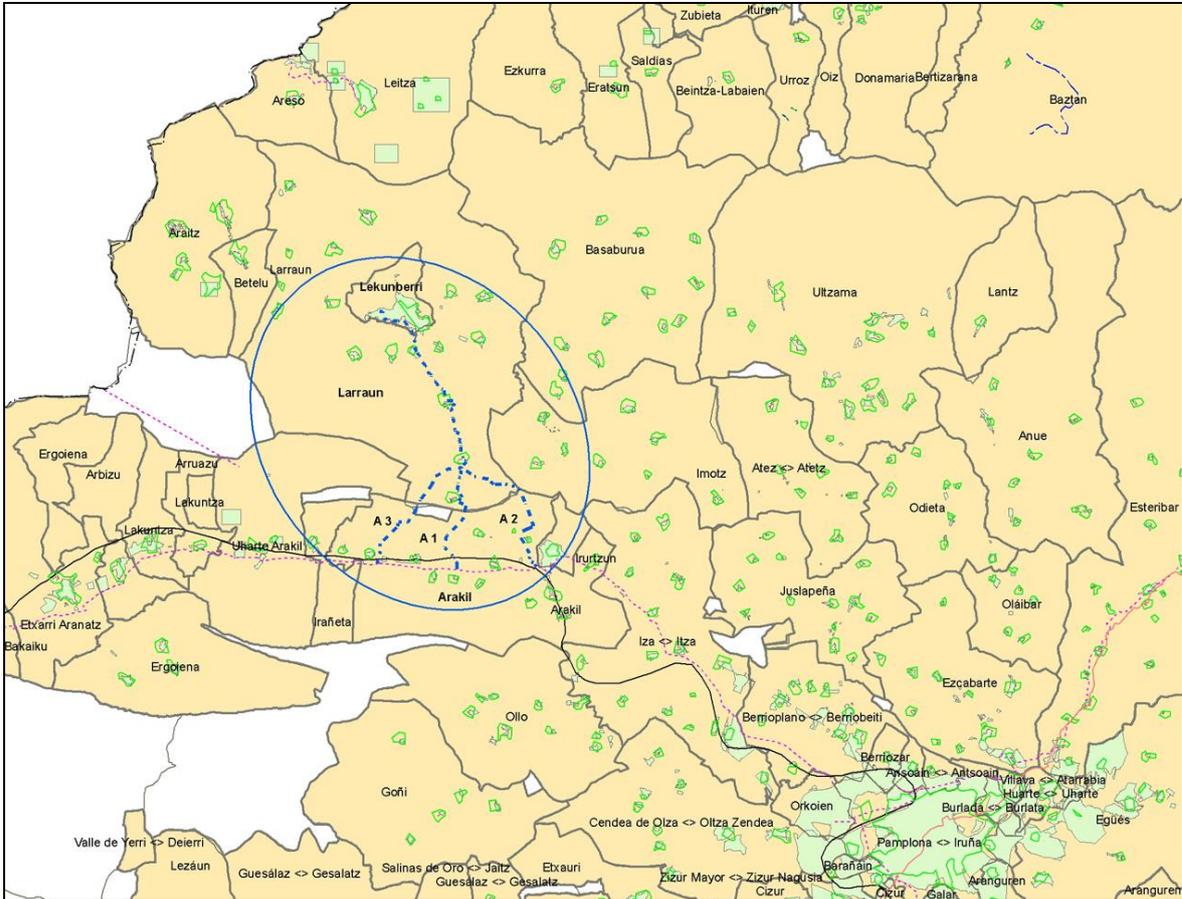
Se ha planteado un recorrido de 4.119 m dentro de la ZEC Sierra de Aralar. Y dentro de ella, tras ascender por los roquedos de la ladera sur de la sierra de Aralar se penetraría en el término municipal de Larraun, en su Concejo de Madotz. Un bosque y una pradera la conducen hasta el entorno de Oderitz donde se uniría al trazado común a las otras dos variantes, junto a la carretera NA-7500.

Véase en el capítulo 6, tras el Inventario Ambiental, la selección de la variante. Allí se justifica la retirada de dos de ellas y la continuación del proyecto por el pasillo que menores condicionantes ambientales reúne, ninguno de ellos crítico.

## 6. INVENTARIO AMBIENTAL – DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DEL ENTORNO

### 6.1. SITUACIÓN

#### SITUACIÓN COMARCAL Y MUNICIPIOS



Fuente: IDENA, Gobierno de Navarra. Gris continuo: Límites de municipios. Espacios en blanco: Facerías. Líneas a trazos azules: Trazados alternativos y común de la antena de suministro. Rojo discontinuo: Red de gas.

Los municipios por los que discurriría el proyecto son tres. De origen a final: Arakil, Larraun y Lekunberri.

Dentro del término municipal de Arakil, la variante 2 discurre por los términos concejiles de Etxeberri y Etxarren; la variante 1 por los de Zuhatsu, Satrustegi y Egiarreta; la variante 3 por los de Ihabar, Hiriberri/Villanueva y por la Facería 63.

Dentro del término municipal de Larraun, las tres variantes pasarían por los términos concejiles de Madotz y Oderitz.

El tramo común, dentro del término municipal de Larraun, pasaría por Oderitz, Astitz y Alli, finalizando ya en el término municipal de Lekunberri.

### SITUACIÓN COMARCAL, MUNICIPIOS, CONCEJOS Y RED NATURA



Fuente: IDENA, Gobierno de Navarra. Gris continuo: Límites de municipio. Gris discontinuo: Límites de concejos. Líneas a trazos azules: Trazados alternativos y común de la antena de suministro. Naranja: Límites de espacios de la Red Natura 2000.

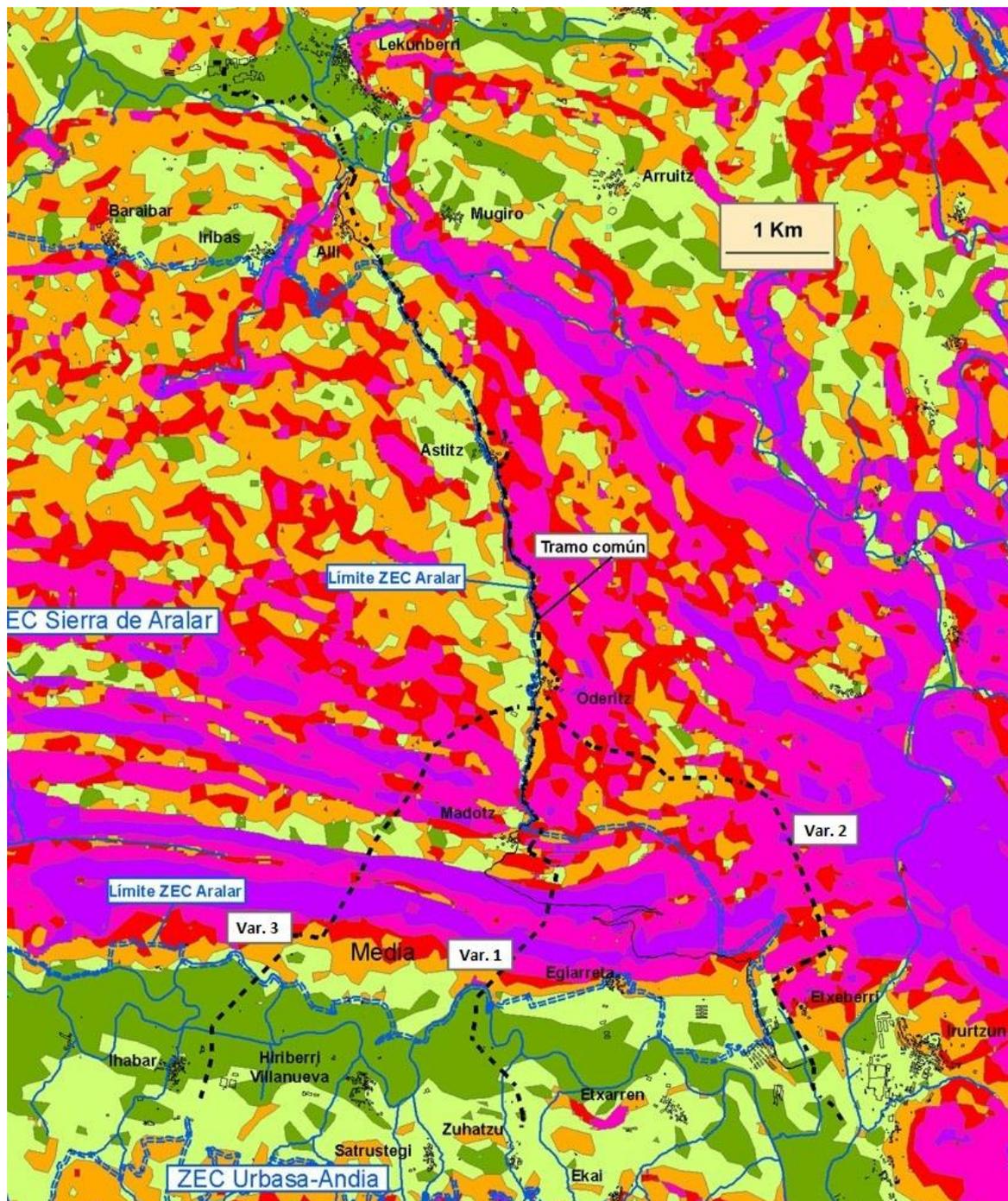
## 6.2. MEDIO FÍSICO

En este capítulo se pasa revista a temas como las pendientes, los suelos, la geología e hidrogeología. Se remata con un apartado de conclusiones en el marco del proyecto.

### 6.2.1. Pendientes

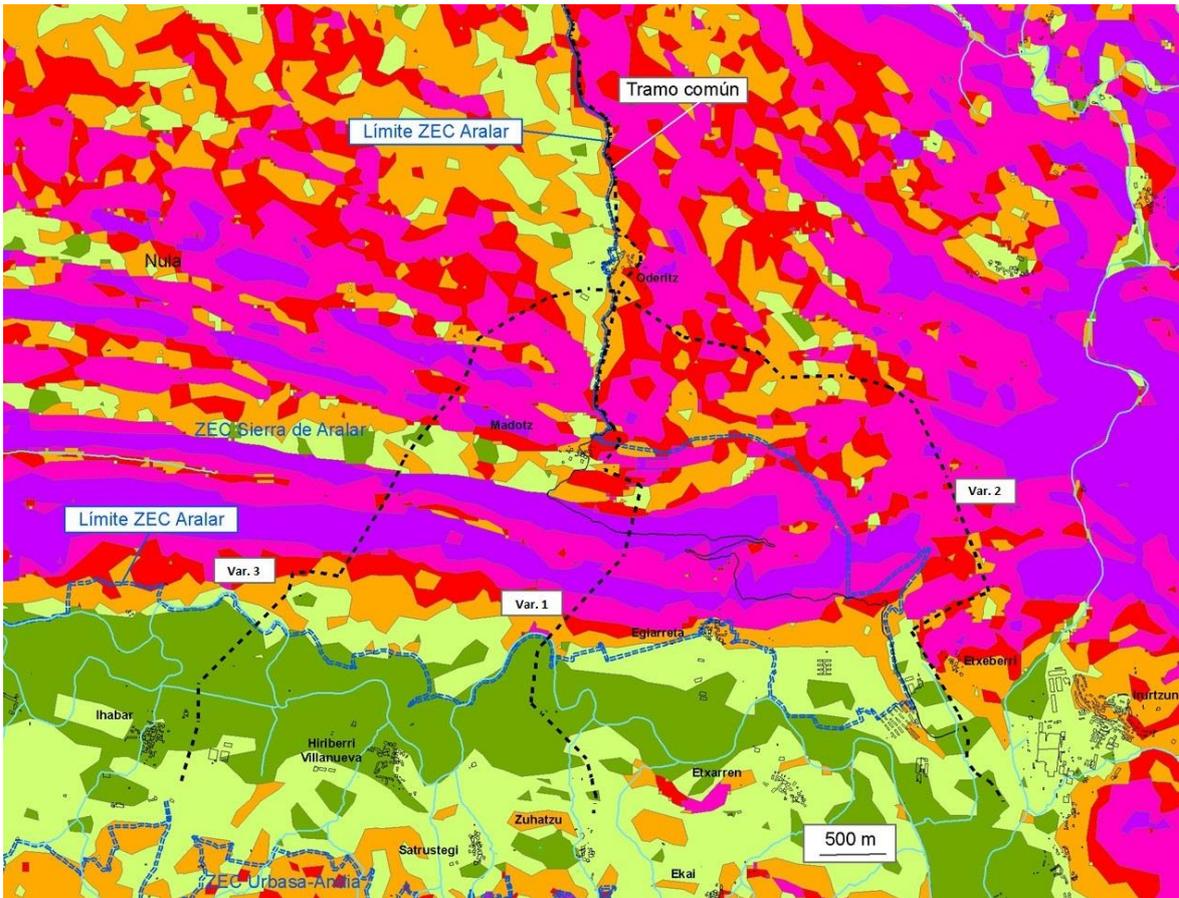
Datos como el espesor del suelo suele estar ligado a la pendiente. Por eso se ofrece este mapa que muestra como la profundidad de los horizontes edáficos será pequeña fuera del valle del río Arakil y de las depresiones o zonas llanas cercanas a los núcleos urbanos.

## MAPA DE PENDIENTES



Fuente: IDENA, Gobierno de Navarra. Morado: Zonas escarpadas (>50%). Magenta: Muy fuerte (30-50%). Rojo: Fuerte (20-30%). Naranja: Moderada (10-20%). Verde claro: Suave (3-10%). Verde oscuro: Zonas llanas (<3%). Negro discontinuo: trazados alternativos de la antena de suministro. Azul discontinuo: Límites de la ZEC Sierra de Aralar. Azul continuo: cursos de agua temporales y permanentes.

## MAPA DE PENDIENTES - VARIANTES



Fuente: IDENA, Gobierno de Navarra. Morado: Zonas escarpadas (>50%). Magenta: Muy fuerte (30-50%). Rojo: Fuerte (20-30%). Naranja: Moderada (10-20%). Verde claro: Suave (3-10%). Verde oscuro: Zonas llanas (<3%). Negro discontinuo: trazados alternativos de la antena de suministro. Azul discontinuo: Límites de la ZEC Sierra de Aralar. Azul continuo: cursos de agua temporales y permanentes.

### 6.2.2. Edafología

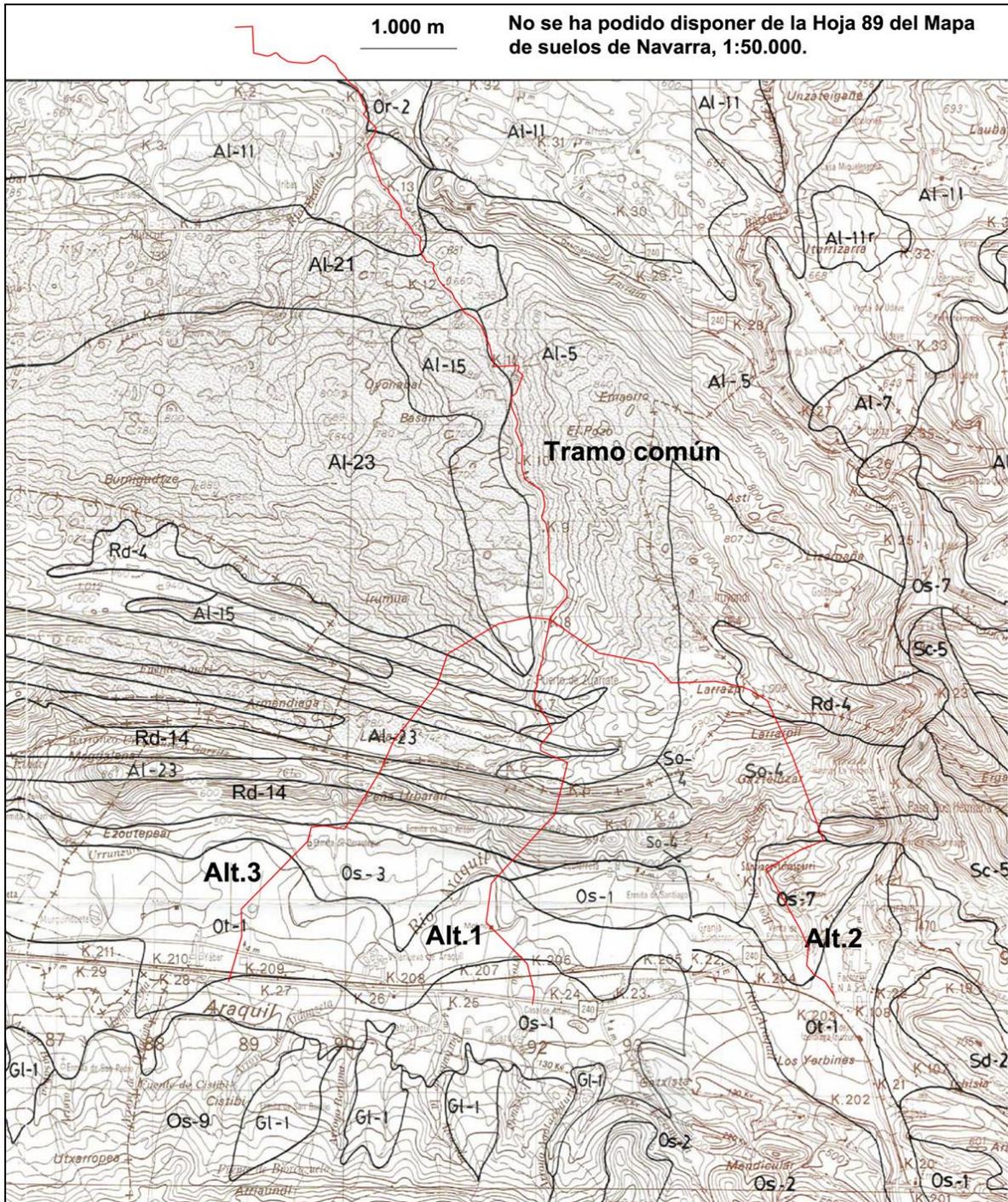
Los datos que siguen han sido tomados del "Mapa de suelos de Navarra – 1:50.000", Departamento de Edafología, Universidad de Navarra, Hojas 115-Gulina y 114-Altsasua. No se ha podido disponer de la Hoja 89 donde quedan los metros finales del recorrido ya en Lekunberri, aunque por razón del sustrato se puede asegurar el tipo de suelo.

En el fondo del valle del río Arakil aparecen las unidades:

Ot-Otazu: Xerofluent típico, más propia de la influencia del agua.

Os-Osacain: Xerochrept típico, extendiéndose por la base llana del piedemonte.

## MAPA DE SUELOS - EDAFOLOGÍA



Fuente: Elaboración propia a partir de las Hojas 114 y 115 del Mapa de suelos de Navarra. Universidad de Navarra. Véanse los códigos en el texto.

En la cara sur de la sierra de Aralar aparecen las unidades:

Rd-Roca dominante, los roquedos y zonas de pendiente muy elevada.

Al-Alaiz: Eutrochrept típico, ocupando las zonas de terrazas o de menor pendiente entre roquedos

En la cara SE de la sierra, enfrentada a Irurtzun, aparece la unidad:

So-El Solazar: Udorthent típico, con inclusiones de Roca dominante.

Ya en la parte alta de la sierra y hasta el fin del trazado en Lekunberri, se tienen las unidades:

Al-Alaiz: Eutrochrept típico, con asociación de la unidad El Solazar; cuando ocupa depresiones (Al-15) viene con inclusiones de la unidad Or-Oroquieta: Eutrochrept ácuico; cuando está en zonas de menor pendiente se asocia con suelos de la unidad Osacain.

Or-Oroquieta: Eutrochrept ácuico, propio de la depresión de Lekunberri.

El número que sigue a estos códigos en el mapa hace referencia a otras unidades asociadas o inclusiones. No se consideran de interés en este análisis.

La unidad Otazu está formada por los suelos que ocupan las áreas más bajas, junto a los ríos más importantes. Pueden alcanzar extensiones variables, según la amplitud de la terraza de inundación. Su naturaleza es muy variable, ya que depende de los materiales depositados por los ríos. En general, constan de un depósito de cantos en profundidad, recubierto de limos con potencia variable, aunque de normal lo suficientemente espesos para dar lugar a un suelo cultivable. En los limos abundan los materiales calizos, que proporciona un pH básico. Con frecuencia presentan condiciones de hidromorfía en profundidad, que muy rara vez llega a los horizontes superiores. Son xerofluvent típicos, fluvisoles en la FAO.

La unidad Osacain es muy abundante, propia de un relieve suavemente colinado a colinado. Sus limitaciones vienen por el elevado contenido en carbonatos y el riesgo de erosión. Vocación forestal. Es un xerochrept típico, cambisol cálcico. Horizontes A1 B2 C. De clase textural arcillosa, con pocos fragmentos rocosos en el perfil. Suelo bien drenado, con régimen hídrico xérico. Su espesor depende de la pendiente; se identifican por ser suelos profundos, de textura muy fina.

La unidad El Solazar, entre 600 m y 1.000 m, sobre relieve de colinado a pendientes superiores, se desarrolla sobre calizas con abundante esqueleto fino, normalmente alternando con margas y margocalizas. Su limitación es la variabilidad en el espesor del perfil, siendo muy somero en ocasiones, con afloramientos rocosos. En las áreas llanas se cultivan cereales; en el resto, vocación forestal. Es un udorthent típico, limoso fino, no ácido, parcialmente regosol eútrico. Horizontes A11 A12 A13 R. Moderadamente pedregoso, bien drenado, con régimen hídrico údico. Espesor muy

distinto según la roca y la pendiente, en general, espeso, de color oscuro. Son llamativas las grietas, que afectan a todo el suelo cuando está seco.

La unidad cartográfica Roca dominante, abundante en estos lugares, representa afloramientos de materiales duros, calizas y dolomías, formando un paisaje extraordinariamente rocoso, sin que el suelo, siempre muy somero, ocupe superficies significativas. La pendiente es fuerte, lo que tiene como consecuencia una erosión intensa. Tiene inclusiones de suelos someros sobre material coherente, xerorthent líticos, propios de zonas de pendiente acusada, perfil de escaso desarrollo por la erosión gravitacional, un único horizonte A, rico en materia orgánica y espesor menor de 10 cm. Estos xerorthent son suelos muy secos por la facilidad con que el agua percola a su través; serían rendzinas iniciales, orthents líticos. Su utilidad agrícola o forestal es nula.

La unidad Alaiz es un suelo abundante, se sitúa por encima de los 700 m, relieve colinado. Usos forestales, con asociaciones e inclusiones suelos someros sobre materiales coherentes o deleznable (xerorthent líticos) cuando la pendiente es más fuerte. Quedan limitados por la corta sequía estival y por la acidez fuerte. Es un eutrochrept típico y dístrico, fino, cambisoles eútricos y dístricos. Se desarrollan sobre calizas y margas calizas o los residuos de decarbonatación. Horizontes A1 B2 R. La clase textural es la franco limosa, franco arcillosa o arcillo limosa. Sin piedras. Bien drenado, régimen údico. Son variables el espesor, según el material y la pendiente, el color y la saturación del complejo de cambio, que puede ser muy baja. Son suelos decarbonatados, con un horizonte A muy oscuro, que pasa a otro pardo amarillento.

La serie Oroquieta es la que acogería a la parte final del trazado de la antena de suministro. No se ha podido disponer de la hoja 89, pero se corresponde con la presencia de arcillitas triásicas (arcillas, yesos y sales del Keuper) bajo el polígono industrial de Lekunberri que queda fuera de la Hoja 114. Se desarrolla también sobre margas calizas y calizas tipo flysch. El relieve es casi plano; el terreno no suele estar cultivado, dejado a landas o praderas, aunque originariamente soportaban bosque; sus limitaciones vienen de la mano del drenaje impedido, con hidromorfía en las zonas más profundas del suelo. Se trata de un eutrochrept ácuico, fino, cambisol gleyco. Horizontes A1 A3 B2 Cg. Predominan las texturas finas, arcillosa y arcillo-limosa, sin piedras o muy pocas, suelo imperfectamente drenado, régimen hídrico údico. El pH del suelo es diferente según se haya desarrollado sobre margas o arcillitas. El carácter gleyco llega en raras ocasiones a la superficie. Habitualmente poco profundos con señales de hidromorfía en profundidad por la falta de permeabilidad del sustrato.

La unidad cartográfica de suelos más abundante es la Alaiz, cambisoles eútricos y dístricos, decarbonatados, con pH más bien ácido, de espesor variable, que en llano o con poca pendiente sería espeso. No hay suelos de especial interés por su escasez y fragilidad. Salvo los suelos del fondo del valle del Arakil, no se trata de sustratos con interés por su productividad. Tanto para pequeñas huertas como para praderas de siega son necesarias labores, abonados y enmiendas, no así para soportar pastizales, matorrales o bosque.

En general, sería muy necesaria la conservación en condiciones de los horizontes edáficos para su posterior uso en la cubrición de todas las superficies afectadas durante los trabajos de excavación y cierre de la zanja, primer paso para las tareas de siembras y plantaciones. Si a esto unimos que las zonas llanas o de pendiente suave parecen minoritarias y por ello la cantidad de suelo disponible no será abundante, queda clara la necesidad del esfuerzo en su recuperación.

### 6.2.3. Geología - Hidrogeología

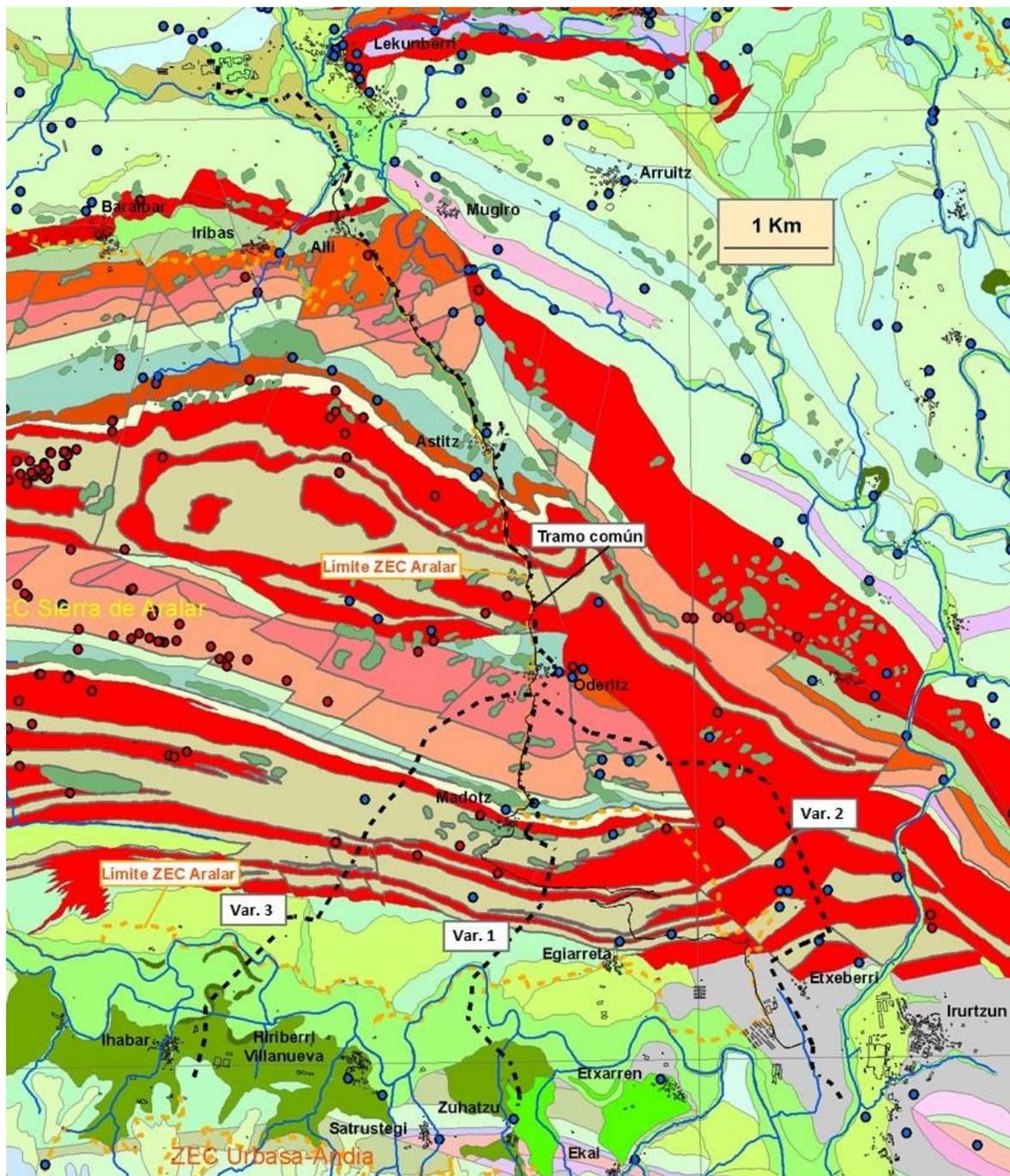
Para la redacción de este capítulo se ha consultado la publicación "Las aguas subterráneas en Navarra. Proyecto hidrogeológico", Diputación Foral de Navarra, 1982, la separata de la Confederación Hidrográfica del Ebro titulada 019 Sierra de Aralar y los planos temáticos de la cartografía IDENA del Gobierno de Navarra.

Quedan fuera de este estudio las afecciones correspondientes a las modificaciones físicas debidas a los movimientos de tierras, de maquinaria, desestabilizaciones, problemas de geotecnia y erosión, cambios en el drenaje del terreno, superficial y subterráneo, inundabilidad, etc. Si fuera el caso, la Memoria del proyecto y sus Anejos atienden a estas contingencias, poco propias en el caso de la excavación de una zanja de hasta 1,5 m de profundidad y 0,8 m de anchura.

#### 6.2.3.1. Litología

El mapa siguiente ofrece la litología del terreno atravesado. En la falda sur y en la parte alta de la sierra abundan las calizas de varias edades mesozoicas. Los colores rojo, salmón, rosa, naranja corresponden a esos tipos de calizas, algunas más y otras menos karstificadas. En la zona del valle del río Arakil, en la zona sur central de la sierra, alternando con las calizas, y en la zona de Lekunberri están los tonos verdes que representan al cuaternario (terrazas, arcillas de decarbonatación, aluviales y coluviales, ...), pero también a las margas y margocalizas mesozoicas, por lo general, es decir, a materiales poco permeables.

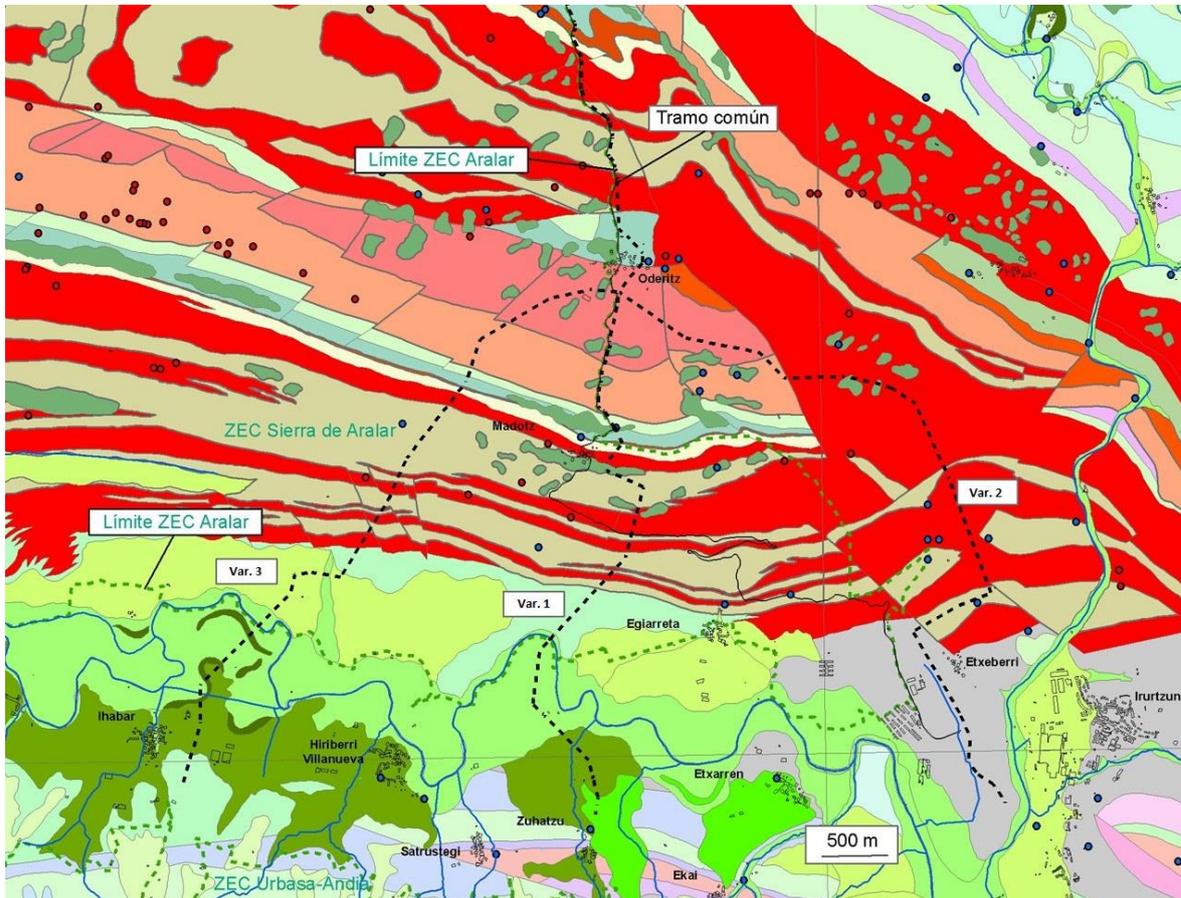
## MAPA DE LITOLOGÍA



Fuente: IDENA, Gobierno de Navarra. Tonos rojos, salmón, naranja: calizas de distintas edades. Tonos verdes: cuaternario y margas de distintas edades. Círculos azules: puntos de agua. Círculos rojos: cuevas. Negro discontinuo: trazados de la antena de suministro. Azul discontinuo: Límites de la ZEC Sierra de Aralar. Azul continuo: cursos de agua temporales y permanentes.

Véase la descripción de esta geología-litología en el epígrafe dedicado a la hidrogeología. Allí se ve y se explica cómo las distintas calizas tienen un comportamiento hidrogeológico diferente. Las rojas son calizas urgonianas, aptiense-albiense; las de los tonos naranja y salmón serían calizas jurásicas.

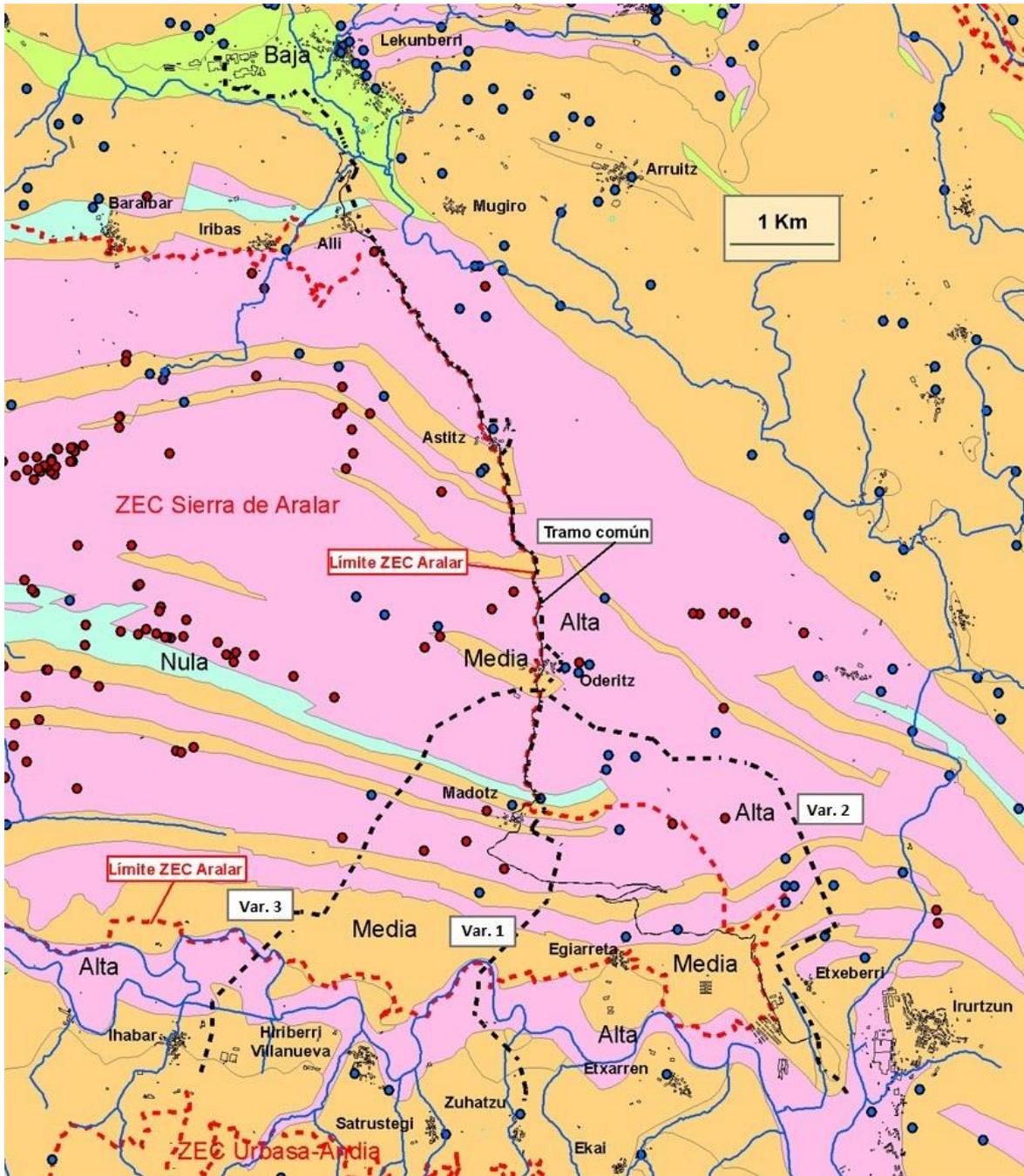
MAPA DE LITOLOGÍA - VARIANTES



Fuente: IDENA, Gobierno de Navarra. Tonos rojos, salmón, naranja: calizas de distintas edades. Tonos verdes: cuaternario y margas de distintas edades. Círculos azules: puntos de agua. Círculos rojos: cuevas. Negro discontinuo: trazados de la antena de suministro. Verde discontinuo: Límites de la ZEC Sierra de Aralar. Azul continuo: cursos de agua temporales y permanentes.

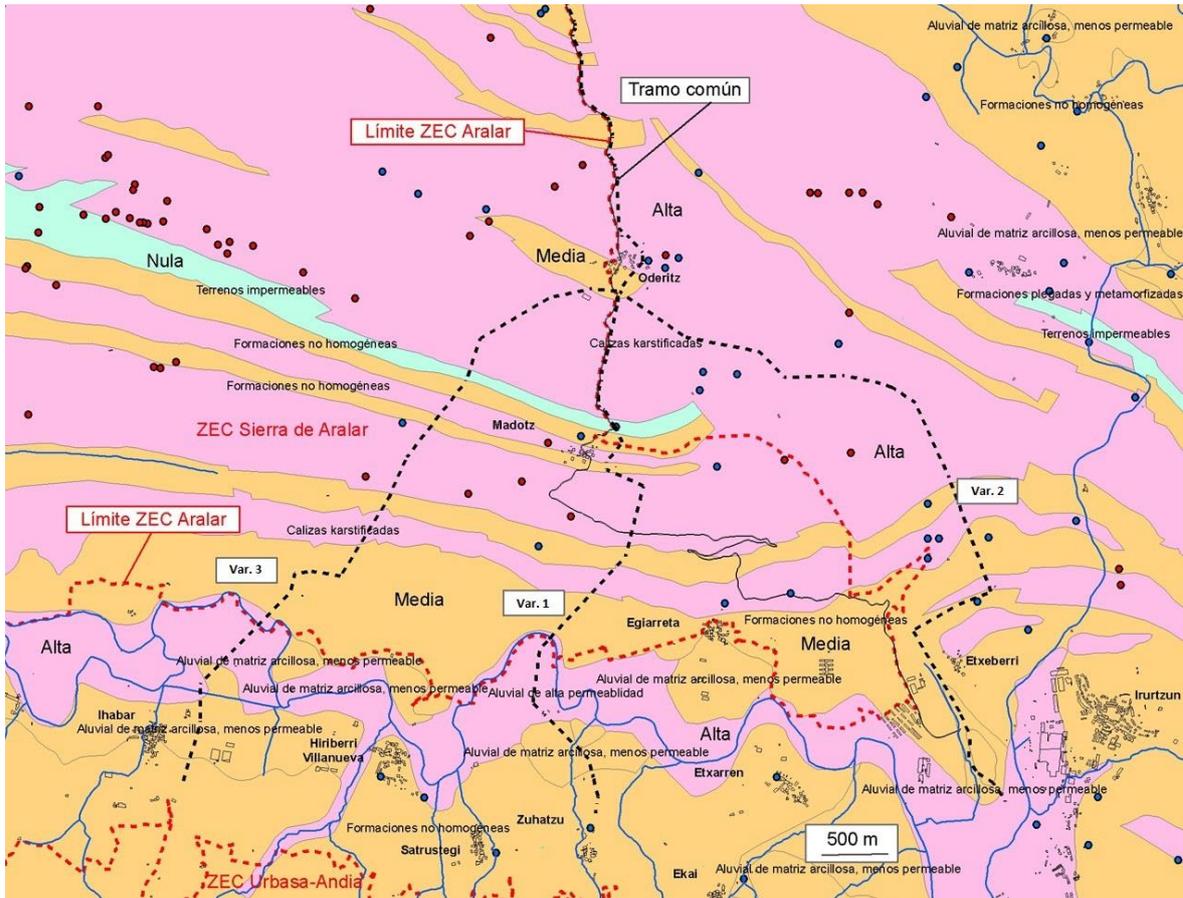
A continuación, se ofrece el mapa de vulnerabilidad de acuíferos a la contaminación. Queda bien ilustrado cómo los trazados de la antena de suministro discurren casi siempre por terrenos con vulnerabilidades media y alta. Es un factor que podría ser limitante si, como se ve más adelante, se está en zona de recarga y descarga de aguas subterráneas.

## MAPA DE VULNERABILIDAD DE ACUÍFEROS A LA CONTAMINACIÓN



Fuente: IDENA, Gobierno de Navarra. Magenta: vulnerabilidad alta. Naranja: vulnerabilidad media. Verde: vulnerabilidad baja. Azul claro: vulnerabilidad nula. Círculos azules: puntos de agua. Círculos rojos: cuevas. Negro discontinuo: trazados de la antena de suministro. Rojo discontinuo: Límites de la ZEC Sierra de Aralar. Azul continuo: cursos de agua temporales y permanentes.

## MAPA DE VULNERABILIDAD DE ACUÍFEROS A LA CONTAMINACIÓN - VARIANTES



Fuente: IDENA, Gobierno de Navarra. Magenta: vulnerabilidad alta. Naranja: vulnerabilidad media. Verde: vulnerabilidad baja. Azul claro: vulnerabilidad nula. Círculos azules: puntos de agua. Círculos rojos: cuevas. Negro discontinuo: trazados de la antena de suministro. Rojo discontinuo: Límites de la ZEC Sierra de Aralar. Azul continuo: cursos de agua temporales y permanentes.

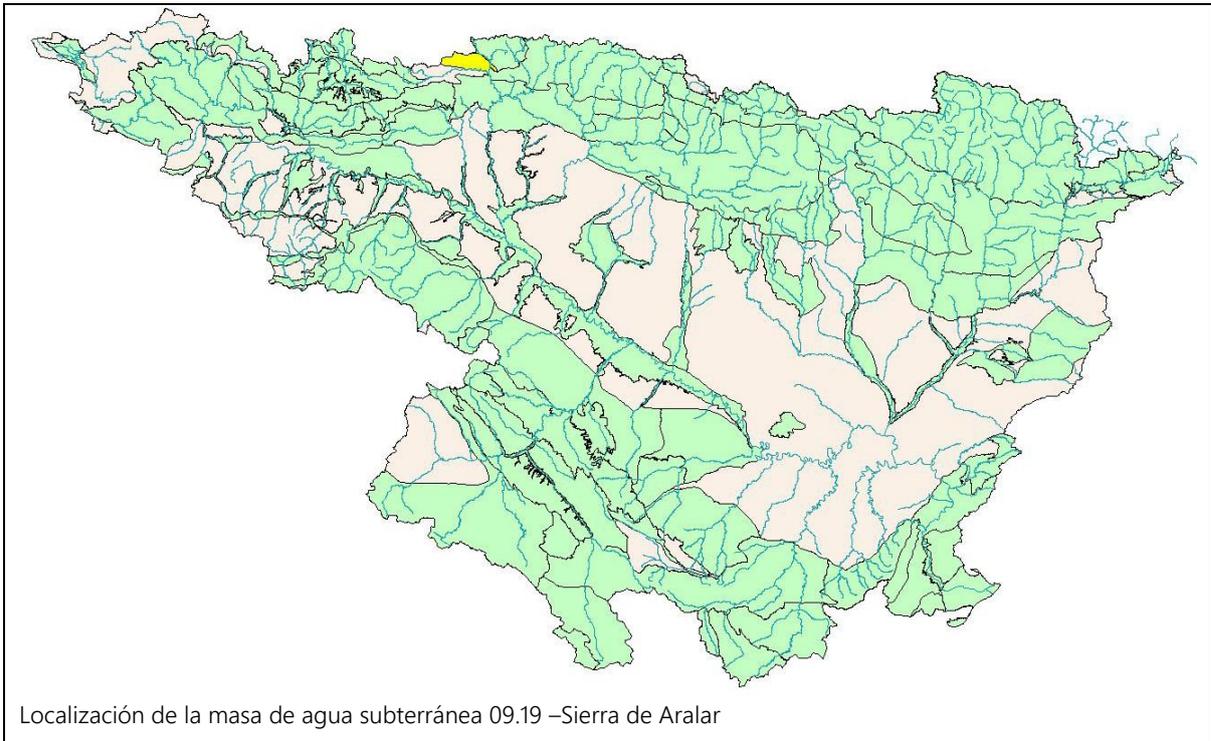
### 6.2.3.2. Unidad hidrogeológica de Aralar

Los trazados alternativos quedan en el flanco sur de la sierra de Aralar y su tramo común ya está en la parte alta. Y todo ello en el flanco este. Buena parte de la Sierra de Aralar conforma la llamada Unidad hidrogeológica de Aralar.

#### Localización y límites

Esta masa de agua se identifica con la Sierra de Aralar, ubicada en la parte noroccidental de Navarra y a caballo entre esta comunidad y Guipúzcoa. Se localiza entre las poblaciones de Lekunberri, al N, Irurtzun, al E, y Huarte-Arakil, al S. Limita N y NO con la divisoria hidrográfica de la cuenca del Ebro; y al SE y E con los ríos Arakil y Larraun, respectivamente.

Cuenta con una superficie de 140 km<sup>2</sup>, en la Comunidad Autónoma de Navarra.



El límite N y O, se define en la divisoria hidrográfica Ebro – Norte. Hacia el NE el límite se continúa por la traza del cabalgamiento de las calizas arrecifales sobre margas del Cretácico superior. En el S se establece por el río Arakil y hacia el O paralelo al contacto de las facies de calizas arrecifales con las lutitas del Albiense suprayacentes.

#### Características geológicas

La estructura de la Sierra de Aralar está configurada por el flanco sur de un anticlinal de dirección E-O. Este anticlinal tiene el flanco N verticalizado y parcialmente cabalgado. El flanco sur se sumerge con fuerte buzamiento bajo los materiales arcillosos del Aptiense-Albiense del valle de la Burunda. El núcleo está formado por materiales del Keuper y Jurásico.

La morfología es dispar, como lo son los materiales que la constituyen. A grandes rasgos se pueden diferenciar tres zonas:

- zona de margas y flysch,
- zona de intercalaciones de calizas y margas
- zona de calizas karstificadas.

En el borde Sur de la sierra de Aralar es muy característica la morfología modelada por la alternancia de bancos de calizas urgonianas y tramos más margosos, que se traducen en zonas deprimidas topográficamente y cubiertas por una mayor vegetación.

En las calizas, tanto urgonianas como jurásicas e incluso en las de las facies Pürbeck, se ha desarrollado un importante aparato kárstico. En los archivos del Grupo de Espeleología de la Institución Príncipe de Viana, existe un inventario de unas 100 cavidades, la más profunda de las cuales presenta un desnivel de 371 metros (Ormazarreta).

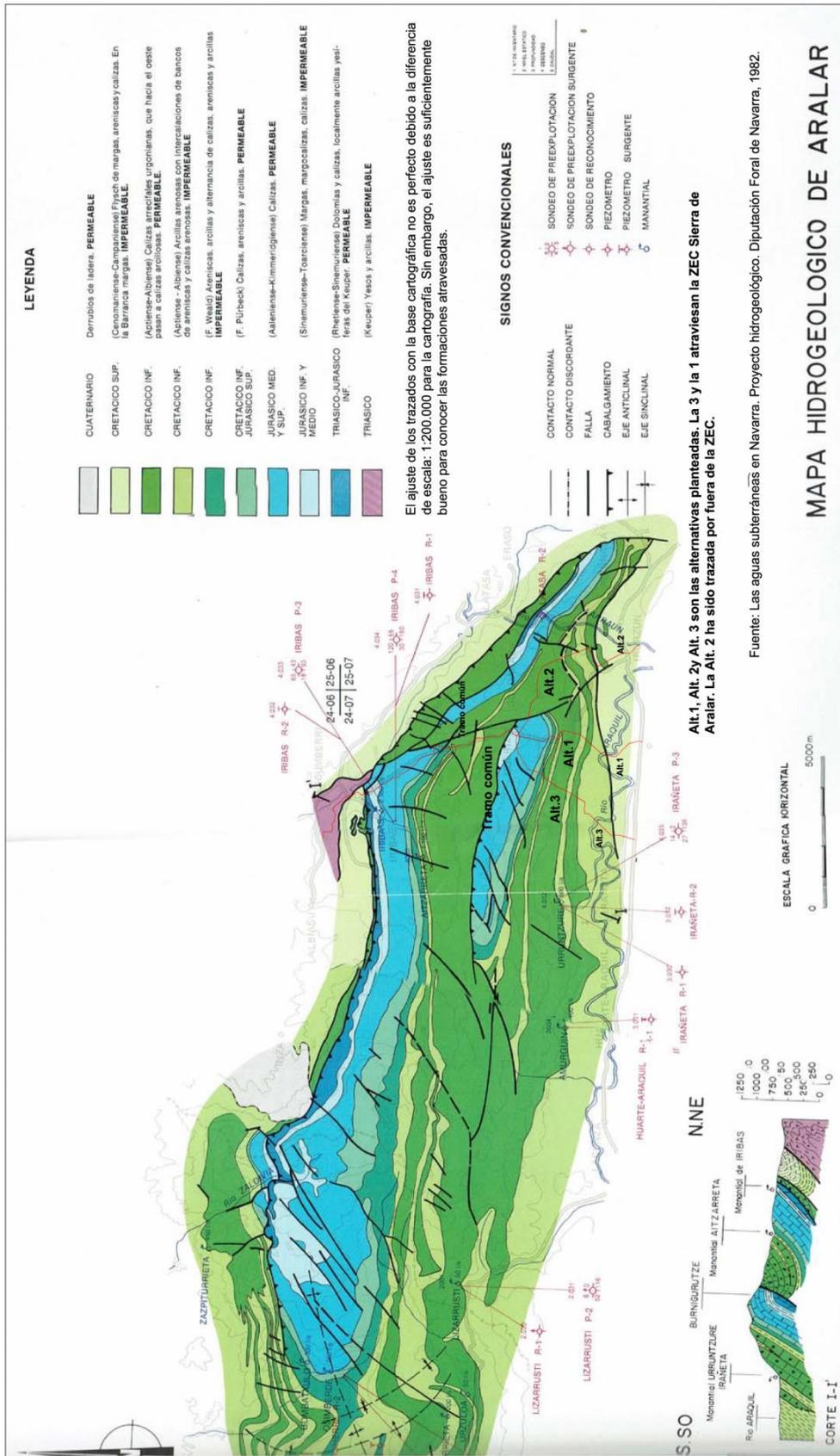
Sin embargo, no todos los niveles de calizas presentan la misma karstificación, siendo el tramo del Jurásico Superior el que tanto en superficie como en profundidad destaca sobre los demás.

Las dolinas y demás formas kársticas superficiales que se encuentran en este nivel son verdaderamente espectaculares, especialmente en la parte alta de la sierra.

Son frecuentes, debido a la presencia de niveles margosos intercalados en las calizas, los pequeños cauces ocasionales producidos por la escorrentía, que normalmente se sumen por completo al llegar a los materiales permeables.

Los afloramientos calcáreos que hay al Norte y Noreste de la sierra, al ser menos extensos y de menor espesor de calizas, presentan una morfología kárstica superficial menos espectacular que la de la sierra de Aralar.

Véase en la página siguiente el mapa procedente de la publicación "Las aguas subterráneas en Navarra. Proyecto hidrogeológico", Diputación Foral de Navarra, 1982. Sobre él se han impresionado los trazados alternativos y el tramo común. No es perfecta la correspondencia de los trazados con las referencias topográficas del mapa: se debe a la diferente escala de trabajo en ambos.



## Acuíferos

### a) Acuíferos de la sierra de Aralar

La litología y la estructura de Aralar han condicionado la formación de varios acuíferos con funcionamiento hidrogeológico diferente:

—el acuífero de Iribas, con una superficie de cuenca de 68 Km<sup>2</sup>, que incluye el de Aitzarreta, ya que todos sus recursos recargan el de Iribas.

—el acuífero de Latasa, con una superficie de cuenca de 18 Km<sup>2</sup>.

—el acuífero de Irañeta, con una superficie de cuenca de 23 Km<sup>2</sup>.

—el acuífero de Amézqueta (zona de Txindoki) con una superficie de cuenca de 12 Km<sup>2</sup>, ubicado en la parte guipuzcoana de Aralar.

—el acuífero de Osimberde, con una superficie de cuenca de 28 Km<sup>2</sup>, dentro de Guipúzcoa.

También existen una serie de acuíferos de menor importancia que se drenan por las zonas de de Aiaiturrieta, Lizarrusti, Inza, Valdivia, etc., que, junto con algunos tramos impermeables, cubren los 59 Km<sup>2</sup> restantes de la unidad.

El acuífero de Iribas presenta un volumen de roca saturado de unos 1.300 Hm<sup>3</sup> (10 Km<sup>2</sup> x 0,13 Km).

Es un acuífero libre, formado por las calizas del jurásico Medio y Superior y de la facies Pürbeck.

Su recarga se realiza por infiltración directa del agua de lluvia, y por otro lado por infiltración de las aportaciones del manantial de Aitzarreta.

La descarga se realiza exclusivamente por el manantial de Iribas, que en realidad es un conjunto de manantiales que salen debajo de dicha población con una diferencia topográfica entre el más bajo y el más alto de 3 metros.

El acuífero de Latasa queda separado del acuífero de Iribas por una falla de dirección NNO-SSE al Este de Alli y Astiz. Está formado por calizas del Cretácico Inferior y del Jurásico, y se comporta como libre.

Tiene un volumen de roca saturado del orden de los 1.500 Hm<sup>3</sup> (15 Km<sup>2</sup> x 0,1 Km).

La recarga se realiza por la infiltración directa del agua de lluvia, y la descarga por flujo directo al río Larraun en el tramo comprendido entre Latasa e Irurtzun.

El acuífero de Irañeta queda separado del central de Aralar que se drena por Aitzarreta, por los materiales margosos del jurásico que afloran en la estructura de Odériz y por la continuación hacia el Oeste de la falla inversa.

Es un acuífero libre, que pasa a ser confinado hacia el Sur al quedar recubiertas las calizas urgonianas por materiales impermeables.

Presenta un volumen de roca saturado de 3.000 Hm<sup>3</sup> (23 Km<sup>2</sup> x 0,13 Km).

La recarga se realiza por infiltración directa procedente de la lluvia y la descarga fundamentalmente por los manantiales de Urruntzure (Irañeta) y Amurguin (Huarte-Araquil), aunque en las épocas de fuertes lluvias se producen otras salidas a cotas más altas.

#### b) Otros acuíferos

Por último, existen una serie de acuíferos de menor importancia repartidos por el resto de la unidad.

#### Manantiales

Se han estudiado los principales manantiales de la parte navarra de la sierra de Aralar, por lo que se detallarán aquí solamente los de Aitzarreta, Iribas e Irañeta.

El manantial de Aitzarreta (cota 630 m) representa el punto de desagüe de las calizas urgonianas de la parte central de Aralar. Se ubica en el contacto entre dichas calizas y las margas del Cretácico Inferior subyacentes. Toda la aportación de dicho manantial, cifrada en un caudal medio superior a 1 m<sup>3</sup>/seg, recarga el acuífero de Iribas, como se ha dicho anteriormente.

El manantial de Iribas (entre las cotas 562,50 y 565,50 m) drena el acuífero formado por el Jurásico Superior y Medio del borde Norte de Aralar. En realidad, consta de varias salidas separadas entre sí por un desnivel de unos tres metros y una longitud no superior a los cien y se sitúa en el contacto entre las calizas jurásicas y las margas infrayacentes.

El manantial de Urruntzure o Irañeta (cota 474 m) nace en el contacto entre las calizas urgonianas y unas margas impermeables suprayacentes. Drena el acuífero formado por las calizas urgonianas y parte del Jurásico del borde Sur de la sierra de Aralar.

En la vertiente guipuzcoana de la sierra de Aralar existen también importantes manantiales como los de Osimberde, Bombatxulo, Zazpiturrieta y Aya.

Estos manantiales son extraordinariamente irregulares. El de Iribas puede oscilar entre caudales superiores a los 35 m<sup>3</sup>/seg y 0,05 m<sup>3</sup>/seg en estiaje y el de Irañeta entre más de 7 m<sup>3</sup>/seg y 0,03 m<sup>3</sup>/seg.

Iribas	2,64 m <sup>3</sup> /seg.
Tramo Latasa-Irurzun	0,53 m <sup>3</sup> /seg.
Irañeta	0,60 m <sup>3</sup> /seg.

#### Caudales medios

La aparición de manantiales en el área de recarga se interpreta por la existencia de un epikarst con cierto desarrollo, que concentra algunos flujos superficiales y subsuperficiales, relacionados íntimamente con la orografía. Son pequeños puntos de agua.

#### Sondeos de reconocimiento

En la sierra de Aralar se han efectuado ocho sondeos de reconocimiento que han dado buena información acerca de los materiales que constituyen los acuíferos. Así, en el de Iribas, se ha encontrado una intensa, aunque no uniforme, fracturación, mientras que en el de Latasa los mismos materiales son mucho más compactos y con relleno de calcita en las fisuras.

En el acuífero de Irañeta al igual que en el de Lizarrusti, las calizas urgonianas del borde Sur de Aralar son muy compactas y solamente en la parte más superficial, los sondeos han revelado una cierta fisuración.

En los sondeos de reconocimiento, a excepción de los que han resultado surgentes, se han realizado unas pruebas de permeabilidad por inyección de agua, que han dado unos valores bajos en Latasa y medios en Iribas.

Se han efectuado pruebas de medidas de flujo mediante testificaciones isotópicas (yodo 131) en la zona de Iribas, y han permitido comprobar la existencia de algunos niveles más fisurados donde existen flujos horizontales (entre 0,17 m/día y 2 m/día en Iribas R-1) y flujos verticales ascendentes fuertes (2,65 m/min en Iribas R-2).

#### Sondeos de preexplotación

A la vista de los resultados obtenidos por ocho sondeos de reconocimiento, se construyeron cuatro pozos de preexplotación, dos en Iribas, junto a los sondeos de reconocimiento R-1 y R-2 y dos en el borde Sur, junto al Lizarrusti R-1 y al Irañeta R-2.

De los sondeos de preexplotación realizados en el acuífero de Iribas se desprende que el terreno presenta una karstificación importante, aunque distribuida heterogéneamente y la permeabilidad es de media a alta. Parece factible la ubicación de pozos que puedan dar del orden de los 100 l/seg con descensos entre los 15 y 30 metros.

En los acuíferos de Irañeta y Lizarrusti, en cambio, han mostrado una karstificación escasa y muy localizada. La permeabilidad es baja y la fisuración se encuentra localizada en la parte superior. Los caudales obtenidos son pequeños, entre 5 y 14 l/seg, con depresiones que oscilan entre los 50 y 27 metros.

Durante los bombeos, no se observó en ningún caso afección a los manantiales, ni tan siquiera en el caso de Irañeta que está muy próximo al sondeo. Sin embargo, sí la hubo en los piezómetros.

#### Piezometría

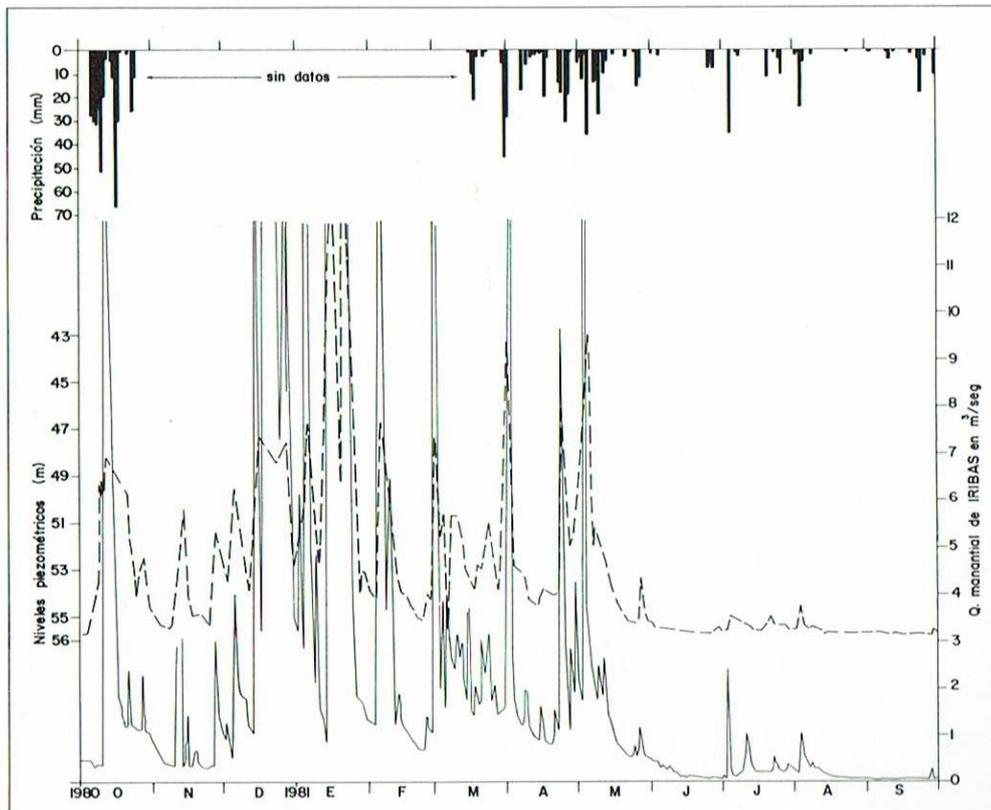
Los niveles más altos, desde el inicio de las medidas corresponden en general a enero de 1981 y los más bajos a los estiajes de 1980 y 1981.

En Iribas, excepcionalmente, cuando circula el río superficial, los niveles pueden estar más altos que los señalados en el cuadro.

Con los datos disponibles, sólo se puede calcular el gradiente hidráulico en la zona de Iribas.

Los gradientes, en aguas altas, referidos a los sondeos Iribas R-1 y R-2 con respecto al manantial, son del 5,5% y 7,3%, respectivamente y en estiaje, del 0,22% y 0,31%.

Existe una clara relación entre la piezometría y la recarga y descarga del acuífero, como se ve en la figura siguiente, en la que se han representado los datos de precipitación diaria de la estación de Betelu para el año hidráulico 1980-1981 y se han comparado éstos con los niveles del período equivalente, medidos en el sondeo Iribas R-1 y el caudal de salida del manantial de Iribas.



Relación entre la precipitación oscilación de niveles en el piezómetro Iribas del manantial de Iribas

	Niveles piezométricos más altos (m)	Cota más alta (m)	Niveles piezométricos más bajos (m)	Cota más baja(m)
IRIBAS R-1	23,10	596,842	56	563,942
IRIBAS R-2	15,50	592,92	44,5	563,92
LATASA R-2	1	473	6,10	467,90
IRAÑETA R-2	Surgente	-	1,80	470,316

Cuadro. Niveles y cotas de agua en los piezómetros

#### Parámetros hidráulicos

Las transmisividades se han obtenido a partir de los ensayos de bombeo y de recuperación en los sondeos de preexplotación, y teniendo en cuenta también los ensayos de permeabilidad en los de reconocimiento.

La porosidad eficaz se ha calculado, donde ha sido posible, a partir de los volúmenes de agua drenados y de las oscilaciones piezométricas, teniendo en cuenta las curvas de agotamiento y las curvas de evolución de los niveles en los piezómetros.

Acuífero	Transmisividad (m <sup>3</sup> /día)
Iribas	400-800
Latasa	15
Lizarrusti-Irañeta	15-60

Transmisividades de los acuíferos.

Acuífero	Porosidad eficaz (%)
Iribas	4
Latasa	0,3
Irañeta	0,3

Porosidades eficaces.

#### Características químicas de las aguas subterráneas

Las aguas de los acuíferos de Aralar son con carácter general de dureza media, mineralización ligera y desde el punto de vista de los iones dominantes bicarbonatadas cálcicas.

Son aguas relativamente constantes a lo largo del tiempo en cuanto a su composición y relaciones iónicas.

#### Recursos y reservas

Los recursos hídricos subterráneos totales de la sierra de Aralar son de 206 Hm<sup>3</sup>/año, lo que significa un caudal medio de 6,5 m<sup>3</sup>/seg.

Por lo que se refiere a los acuíferos que afectan solamente a Navarra, que son los que se han estudiado, los datos de recursos y reservas son:

—Acuífero de Iribas con unos recursos de 84 Hm<sup>3</sup>/año, lo que significa un caudal medio de 2,64 m<sup>3</sup>/seg (estos recursos incluyen los del acuífero superior de Aitzarreta). Las reservas se han estimado en un mínimo de 50 Hm<sup>3</sup>.

—Acuífero de Latasa con unos recursos de 17 Hm<sup>3</sup>/año, que representan un caudal medio de 0,53 m<sup>3</sup>/seg, que es drenado directamente por el río Larraun. Las reservas se han evaluado en 4,5 Hm<sup>3</sup>.

—Acuífero de Irañeta con unos recursos de 22 Hm<sup>3</sup>/año, que equivalen a un caudal medio de 0,69 m<sup>3</sup>/seg. Las reservas se han calculado en 9 Hm<sup>3</sup>.

—Acuífero de Lizarrusti con unos 3,5 Hm<sup>3</sup>/año lo que significa un caudal medio de 110 l/seg, que se drena en buena parte por el manantial de Txortxorre (Lizarrusti).

—Acuífero de Inza con unos recursos de 5 Hm<sup>3</sup>/año, que equivalen a un caudal medio de 160 l/seg.

#### Condiciones de explotabilidad

Al igual que ocurre en las demás unidades estudiadas, no se pueden dar aún esquemas de explotación de las aguas subterráneas, aunque a la vista de las características hidrogeológicas de los

acuíferos y de los pozos realizados, es posible dar una idea sobre el grado de explotabilidad de los recursos, siempre expuesta a cambios a medida que se vayan adquiriendo nuevos conocimientos.

En el caso de Iribas, se estima como posible una explotación de 1,8 m<sup>3</sup>/seg que representa el 65% de los recursos. En Irañeta no parece fácil superar el 25%, es decir, unos 0,16 m<sup>3</sup>/seg, y en Latasa, el 30%, teniendo en cuenta la relación con el río Larraun.

Estos caudales, dados con carácter orientativo, constituyen una oferta potencial, siendo la oferta real de agua, en el momento actual, los caudales aforados en los pozos de preexplotación realizados.

Para contar con la oferta potencial es necesario, en unos casos, simplemente realizar más pozos, y en otros, además es conveniente proseguir la investigación para llegar a un mejor conocimiento de los acuíferos.

Valoración de los resultados y estado actual del conocimiento de los acuíferos

El acuífero de Iribas, que es el más importante de la sierra de Aralar, es también el que mejor se conoce desde el punto de vista hidrogeológico.

La investigación realizada en él ha permitido definir cómo es y cómo funciona, en cuanto a su alimentación, descarga, renovación de reservas, etc. También se han determinado con un margen de error menor al de los otros acuíferos de la sierra las características hidrogeológicas, los parámetros hidráulicos, los recursos y reservas. Por último, se ha calculado el coste del agua subterránea en boca de pozo y se ha hecho una primera evaluación de la capacidad útil de embalse y de los caudales de explotación del acuífero.

En esta zona se podría pasar ya a una fase de explotación puesto que, tanto los caudales potenciales que se pueden obtener, como los reales extraídos de los pozos realizados, son suficientemente importantes.

Esta fase de explotación requeriría hacer los sondeos oportunos y establecer el modelo de explotación y gestión del acuífero, de acuerdo a los datos que se irían obteniendo.

En el acuífero de Latasa, debido a una serie de condicionantes, como son las propias limitaciones del Proyecto Hidrogeológico, la topografía de la zona, etc., solamente se ha realizado un sondeo de

reconocimiento y por lo tanto los conocimientos del funcionamiento del acuífero han quedado muy limitados y no se dispone de caudales reales de explotación ni tan siquiera en puntos aislados.

En este caso, cualquier decisión sobre la futura explotación del acuífero, requeriría una mayor investigación previa, con la realización de sondeos de reconocimiento y preexplotación que permitan cuantificar ajustadamente las características y parámetros hidrogeológicos de embalse subterráneo, y corregir, si llega el caso, los valores que se han adelantado en cuanto recursos y reservas a la vista de los datos disponibles.

Finalmente, el acuífero de Irañeta y el de Lizarrusti se han revelado como de difícil y escasa explotabilidad, debido a las propias características hidrogeológicas y, en buena parte, a la topografía.

La explotación de estos acuíferos debe contemplarse solamente de cara a solucionar problemas muy concretos y, en este caso, encaminar las investigaciones y obras pertinentes a estas soluciones puntuales, teniendo siempre presente que es difícil obtener regulaciones importantes del total de los recursos.

#### 6.2.4. Resumen y conclusiones

Los trazados alternativos recorren un territorio vulnerable frente a las emisiones de contaminantes, bien sean terrígenos en arrastre o en suspensión bien sean productos químicos contaminantes, como combustibles, lubricantes y otros como lo de construcción y demolición.

Las conducciones alternativas y el tramo común atraviesan la unidad hidrogeológica de Aralar, entrando en cuatro de las zonas de recarga existentes:

- Acuífero de Iribas: Calizas del Jurásico Medio y Superior y de la facies Pürbeck. Descargan en el manantial de Iribas. Son el sustrato del tramo común aproximadamente entre Astitz y Alli.
- Acuífero de Aitzarreta: Calizas centrales arrecifales urgonianas, cretácico inferior. Descargan en el manantial de Aitzarreta, que acaba en el manantial de Iribas. Sería recorrido por el tramo común entre Oderitz y el sur de Astitz.
- Acuífero de Latasa: Calizas del Cretácico Inferior y del Jurásico. Descargan por flujo directo al río Larraun en el tramo comprendido entre Latasa e Irurtzun. Sustrato del tramo de la variante 2 desde algo después de Etxeberri hasta poco antes de Oderitz.
- Acuífero de Irañeta: Calizas urgonianas y parte del Jurásico del borde sur de la sierra de Aralar. Quedan separadas del área central de Aitzarreta por los materiales margosos del

Jurásico que afloran en la estructura de Oderitz y por la continuación hacia el oeste de la falla inversa. Descargan en los manantiales de Urruntzure (Irañeta) y Amurgin (Uharte-Arakil). Serían recorridas por las variantes 1 y 3 desde el inicio de la ladera sur de la sierra hasta casi el final de ambas en Oderitz.

No todos presentan las mismas características hidráulicas. De los sondeos de preexplotación en el acuífero de Iribas se desprende que el terreno presenta una karstificación importante, aunque distribuida heterogéneamente y su permeabilidad es de media a alta. Parece factible la ubicación de pozos que puedan dar del orden de los 100 l/seg con descensos entre los 15 y 30 metros.

En los acuíferos de Irañeta y Lizarrusti, en cambio, han mostrado una karstificación escasa y muy localizada. La permeabilidad es baja y la fisuración se encuentra localizada en la parte superior. Los caudales obtenidos son pequeños, entre 5 y 14 l/seg, con depresiones que oscilan entre los 50 y 27 metros.

En cualquier caso, parecen ser acuíferos de circulación rápida.

Respecto a los aprovechamientos, se ha encontrado que los más importantes son los asociados a los acuíferos de Iribas y Aitzarreta. De aquí parten tuberías de abastecimiento hacia Lekunberri e Irurtzun. Durante el año 1.989 se efectuó el sondeo Astitz P1, con el fin de proporcionar abastecimiento a las poblaciones de Astitz y Oderitz, para ampliarlo posteriormente también a la localidad de Madotz.

Se ha visto que son acuíferos de funcionamiento irregular en cuanto a caudales, aunque con buenas respuestas frente a los episodios de lluvia. La probabilidad de introducir terrígenos y otros productos desde la banda removida en las obras de excavación de la zanja parece alta. Pero no se tiene la certeza de que así sea. Por la descripción de estado de karstificación de las calizas, descubierto en los sondeos de preexplotación, parece de nuevo que el problema de dar turbidez al agua y contaminación química sería más alto en el caso de los acuíferos de Iribas y Aitzarreta, es decir, sería con el tramo común y desde Oderitz hasta Alli, aproximadamente. Serían de menor importancia los otros acuíferos (Irañeta y Latasa) así como los epikársticos, pero siempre hay aprovechamientos para caseríos, cuadras, etc.

A la permeabilidad de estos sustratos o vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación hay que añadir la pluviosidad no despreciable de todo el corredor.

El suelo acostumbra a ser un buen filtro para retener el aporte de terrígenos, pero en este caso puede haber tramos donde no lo haya o donde su espesor sea menor, existiendo espacios de circulación rápida. Es decir, existe el riesgo de llegar con tierras al acuífero.

En toda la zona kárstica atravesada hay pocas actividades que aporten terrígenos en momentos de lluvia, pero las superficies naturales lo hacen. De hecho, ha habido problemas por turbidez que se han corregido con una depuradora ETAP. Esta contaminación es retenible en el propio acuífero por sedimentación y en las plantas de depuración de agua potable, pero existe el riesgo de que terrígenos y otros contaminantes puedan llegar rápidamente a los aprovechamientos. Habrá que extremar los cuidados para no aumentar los riesgos actuales de contaminación ligados a las carreteras y núcleos habitados.

Otro aspecto de las zonas karstificadas es el visual, su singular relieve: dolinas, lapices, etc. Está casi siempre muy enmascarado por el arbolado.

### 6.3. VALORES NATURALÍSTICOS

Comienza el capítulo revisando los datos climáticos. Y sigue con el entorno del proyecto, que consta de dos grandes unidades: el valle del río Arakil y la sierra de Aralar. Los componentes biológicos de esta última, asiento de casi toda la longitud de los proyectos, son estudiados en este capítulo. Pero se vuelve sobre ellos dentro del capítulo dedicado a la Zona Especial de Conservación Sierra de Aralar.

La cubierta vegetal es descrita en el tercero de los epígrafes, series de vegetación. El siguiente ofrece el estado actual, apoyado en fotografía aérea. También se pasa revista a la fauna, de acuerdo con una revisión bibliográfica a cerca de las comunidades y con conversaciones con el guarderío y expertos. También se informa sobre los cursos de agua importantes. Se acaba el capítulo con las conclusiones más relevantes en el marco del proyecto.

#### 6.3.1. Bioclimatología

El Corredor del río Arakil (Barranca-Burunda), esta parte de la sierra de Aralar y Lekunberri pertenecen a la región *eurosiberiana*, provincia *cántabro-atlántica*, sector *cántabro-euskaldún*, subsector navarro-alavés. Este subsector tiene más lluvias que el *santanderino-vizcaíno* e inviernos más fríos ya que se hace sentir con mayor intensidad la influencia pirenaica. Se está al sur de la divisoria de aguas

cantábrico-mediterránea, aunque Lekunberri toca ya la cuenca del río Araxes, tributario del cantábrico Oria.

El piso climático en el corredor del río Arakil es el *colino, submontano*, al igual que la zona de Lekunberri. En la sierra de Aralar se tiene el piso *montano*. Las características de ambos pisos son:

Pisos	T	m	M	It
Montano	6° a 10°	-4° a 0°	3° a 8°	50 a 180
Colino	10° a 14 <sup>a</sup>	0° a 5°	8° a 12°	180 a 310

T: temperatura media anual, m: temperatura media de las mínimas del mes más frío, M: temperatura media de las máximas del mes más frío, It = (T+m+M)10.

El ombroclima es el *húmedo* en el centro del Corredor del Arakil y en Lekunberri. La sierra de Aralar tendría el *hiperhúmedo*. Las características de los dos tipos en la región eurosiberiana son:

Tipo de ombroclima	Húmedo	Hiperhúmedo
Precipitación anual	900-1.400 mm	> 1.400 mm

En el Corredor del Arakil, la sierra y en Lekunberri predominan las influencias atlánticas. Sin embargo, la existencia de importantes alineaciones montañosas de dirección general E-O, atenúa estos caracteres, introduciendo importantes variables termopluviométricas. Es un clima oceánico interior con rasgos mediterráneos y continentales, lo que se traduce mediante una sucesión de tipos de tiempo de origen atlántico y mediterráneo. Pluviométricamente, esta variedad queda enmarcada entre las isoyetas de 500 y 1.000 mm, situándose en una posición intermedia entre los núcleos lluviosos de la costa cantábrica-Navarra húmeda y las escasas precipitaciones de la Ribera navarra. En general, las precipitaciones experimentan una drástica reducción de N. a S. Así, mientras que Altsasua e Irurtzun registran unas precipitaciones de 1.273 y 1.313 mm respectivamente, Vitoria y Pamplona únicamente recogen 843 y 857 mm, respectivamente. El máximo pluviométrico se produce en otoño-invierno, siendo diciembre el mes más lluvioso del año. Un rasgo típico del verano es la sequedad, tanto más intensa, cuanto más al sur se está.

La temperatura media anual está en torno a 12 °C: Vitoria 11 °C, rozando el piso supramediterráneo, Pamplona 12,3. Estos valores medios son debidos a la altitud que actúa como regulador térmico

(invierno no excesivamente frío y verano fresco) y a la continentalidad. Enero es el mes más frío. El invierno es largo y frío (cinco meses por debajo de los 10 °C), siendo frecuentes las heladas, que pueden producirse entre octubre y mayo.

La descripción bioclimática indica la pertenencia de las tierras bajas a las series de los robledales y las altas a la serie del hayedo y también indica la facilidad con que se pueden restaurar sustratos siempre que se tenga suelo y que el suelo se pueda mantener sobre ellos. Frente a esta cualidad favorable a la recuperación de alteraciones cromáticas, naturalísticas, etc. hay que subrayar la capacidad erosiva fruto de la abundante pluviosidad y de las pendientes presentes en buena parte de los corredores alternativos de su tramo final común.

Al sur de la cadena divisoria de aguas cantábrico-mediterránea (Valles precantábricos o cantábricos meridionales de la Navarra Húmeda) el clima se continentaliza un tanto y las precipitaciones, en general, descienden. Existe un mes seco y uno semiseco en el periodo estival (Báscones, 1977). Ello provoca la aparición de series como la del *Crataego laevigatae-Quercus robur* S., *Pulmonario longifoliae-Quercus fagineae* S. y *Rosa arvensis-Quercus pubescentis* S., más adaptadas a condiciones menos oceánicas y precipitaciones menos abundantes propias de la variante submediterránea. Comarcas y territorios como la Barranta-Burunda-Arakil, Larraun-Basaburua, Malloak-Lekunberri, Ultzama, Basaburua, Oláibar-Anue, Erro, Alto Urrobi, Espinal-Burguete, Esteribar o la Cuenca de Pamplona –Ibargoiti, componen este distrito Navarro-Alavés en la parte que corresponde al Territorio Foral. En este ámbito son escasas las litologías silíceas y son frecuentes los suelos arcillosos, a veces con hidromorfía (pseudogley) o carácter vértico en los fondos de valle. Alcanza notable extensión el horizonte mesotemplado superior, que abarca buena parte de las llanadas y fondos de valle de estas zonas, ocupadas por las series del roble (*Crataego-Quercus robur* S.) y roble peloso (*Rosa arvensis-Quercus pubescentes* S.) principalmente.

### 6.3.2. Datos climáticos

Fuente: Gobierno de Navarra. Se han elegido las estaciones de Irurtzun y de Allí (Larraun), ambas plenamente en el territorio a estudiar, en las cotas 447 y 620 respectivamente. La cota máxima del proyecto, está en unos 1.000 m. No se han recogido los datos de la estación Aralar porque su cota, 1.344 m, queda muy alejada de las cotas del proyecto.

Los datos climáticos más relevantes a retener podrían ser las precipitaciones y el número de días de lluvia. Parece que son los parámetros que más pueden influir en las obras y en su incidencia.

Irurtzun - Estación manual

Latitud: 4752459 Longitud: 595070 Altitud: 447 m

Periodo Precipitación: 1975-2014 Periodo Temperatura: 1975-2014

Clasificaciones climáticas:

Köppen:	Cfb: Clima marítimo de costa occidental (oceánico). 1 mes seco.
	Clima templado de veranos frescos. Las lluvias están bien repartidas a lo largo de todo el año, por lo que no existe una estación seca. Aunque sí hay meses con $P < 2T$ . Se trata de un clima de transición entre el clima netamente oceánico, sin meses secos, y el mediterráneo.

Papadakis:	Grupo climático:	Meth: Mediterráneo templado (húmedo)
	Tipo de invierno:	De avena (Av)
	Tipo de verano:	De maíz (M)
	Régimen hídrico:	Mediterráneo húmedo (ME)
	Fórmula climática:	AvMME

Valores climatológicos normales - Serie completa 1981-2010

Valores calculados con todos los datos de la serie.

Parámetro	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
P media (mm)	131.5	112.3	120.8	122.8	92.5	62.0	37.2	47.4	61.7	104.6	152.2	146.4	1191.4
P máxima 24 horas (mm)	87.0	54.2	86.6	54.2	63.5	51.1	97.4	70.0	80.2	69.0	99.2	90.0	99.2
Días de lluvia	14.9	13.0	13.9	16.2	15.2	9.7	7.7	8.6	9.5	13.2	15.3	15.5	152.7
Días de nieve	2.5	2.7	1.9	1.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	1.7	11.1
Días de granizo	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.3	0.2	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	2.5
T máxima absoluta (°C)	19.0	21.5	29.5	30.0	32.0	38.0	39.0	40.5	36.5	30.0	23.5	20.0	40.5
T media de máximas (°C)	9.1	10.9	13.9	15.7	19.4	23.5	26.3	26.4	23.6	18.6	12.6	9.6	17.5
Temperatura media (°C)	5.4	6.4	8.8	10.5	13.9	17.6	20.1	20.2	17.6	13.7	8.7	6.0	12.4
T media de mínimas (°C)	1.7	2.0	3.7	5.3	8.3	11.6	13.8	14.0	11.5	8.8	4.9	2.4	7.3
T media de mínimas absolutas (°C)	-4.5	-4.1	-1.9	0.0	2.5	6.1	8.8	8.4	5.9	2.2	-1.8	-4.3	1.5
T mínima	-13.5	-11.5	-9.0	-3.0	-0.5	2.5	6.0	4.5	1.0	-2.5	-7.0	-12.0	-13.5

Parámetro	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
absoluta (°C)													
Días de helada	10.6	9.4	4.7	1.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	3.4	9.1	39.1
ETP: Thornthwaite (mm)	12.8	16.4	31.0	42.7	70.8	98.4	119.5	112.2	80.6	52.7	24.4	14.2	675.7

Precipitación máxima histórica en 24 horas para un periodo de retorno de 10 años:	88.0 mm
Fecha primera helada otoño (fecha antes de la cual la probabilidad de helada es del 10%):	23 de Octubre
Fecha última helada primavera (fecha a partir de la cual la probabilidad de helada es del 10%):	27 de Abril

Alli-Larraun - Estación manual

Latitud: 4760599 Longitud: 590123 Altitud: 620 m

Periodo Precipitación: 1991-2014 Periodo Temperatura: 1991-2014

Clasificaciones climáticas:

Köppen:	Cfb: Clima marítimo de costa occidental (oceánico).	
	Clima templado de veranos frescos. Las lluvias están bien repartidas a lo largo de todo el año, por lo que no existe una estación seca.	
Papadakis:	Grupo climático:	Mf: Marítimo fresco
	Tipo de invierno:	De avena (Av)
	Tipo de verano:	De trigo (Tr)
	Régimen hídrico:	Siempre húmedo (HU)
	Fórmula climática:	AvTrHU

Valores climatológicos normales - Serie completa 1991-2014

Valores calculados con todos los datos de la serie.

Parámetro	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
P media (mm)	171	138.1	153.3	159.3	120.4	81.3	54.5	58.9	100.8	155.3	214.7	204.0	1611.9
P máxima 24 horas (mm)	106	82.5	97.2	81.0	71.5	53.6	67.0	82.2	92.3	110.0	109.0	140.3	140.3
Días de lluvia	13.7	11.9	12.5	16.2	15.0	11.3	9.3	10.8	11.5	14.2	15.7	15.3	157.3
Días de nieve	2.1	2.9	2.0	1.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.9	11.1
Días de granizo	0.8	0.3	0.4	0.5	0.5	0.1	0.2	0.0	0.1	0.0	0.2	0.2	3.2
T máxima absoluta (°C)	16.0	20.0	23.0	26.0	32.0	36.0	36.0	37.0	33.0	27.0	19.0	17.0	37.0
T media de máximas (°C)	7.7	8.8	12.2	13.9	18.2	21.6	23.6	23.9	20.4	16.1	10.8	8.1	15.4
T media (°C)	4.7	5.1	7.7	9.2	13.1	16.2	18.0	18.4	15.1	12.2	7.5	5.1	11.0
T media de mínimas (°C)	1.7	1.4	3.3	4.5	7.9	10.7	12.3	12.8	9.9	8.2	4.2	2.1	6.6
T media de mínimas absolutas (°C)	-4.3	-4.0	-2.3	-0.6	2.4	5.8	7.4	7.7	4.9	1.7	-1.8	-4.1	1.1
T mínima absoluta (°C)	-11.0	-8.0	-12.0	-3.0	0.0	3.0	4.0	5.0	2.0	-3.0	-6.0	-10.0	-12.0

Parámetro	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Días de helada	11.2	11.1	6.5	2.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	4.1	9.9	45.4
ETP: Thornthwaite (mm)	13.1	14.9	30.7	41.2	71.5	94.2	108.5	103.6	71.1	49.7	23.4	14.2	636.1

Precipitación máxima histórica en 24 horas para un periodo de retorno de 10 años:	119.6 mm
Fecha primera helada otoño (fecha antes de la cual la probabilidad de helada es del 10%):	25 de Octubre
Fecha última helada primavera (fecha a partir de la cual la probabilidad de helada es del 10%):	14 de Mayo

### 6.3.3. Series de vegetación

El mapa siguiente ofrece la distribución de las series de vegetación correspondientes a este territorio. Más adelante se ofrece el mapa de la vegetación potencial. Ambos antecedentes y justificativos de la actual cobertura vegetal. Contienen la base de la propuesta de especies para la restauración de la banda afectable durante las obras.

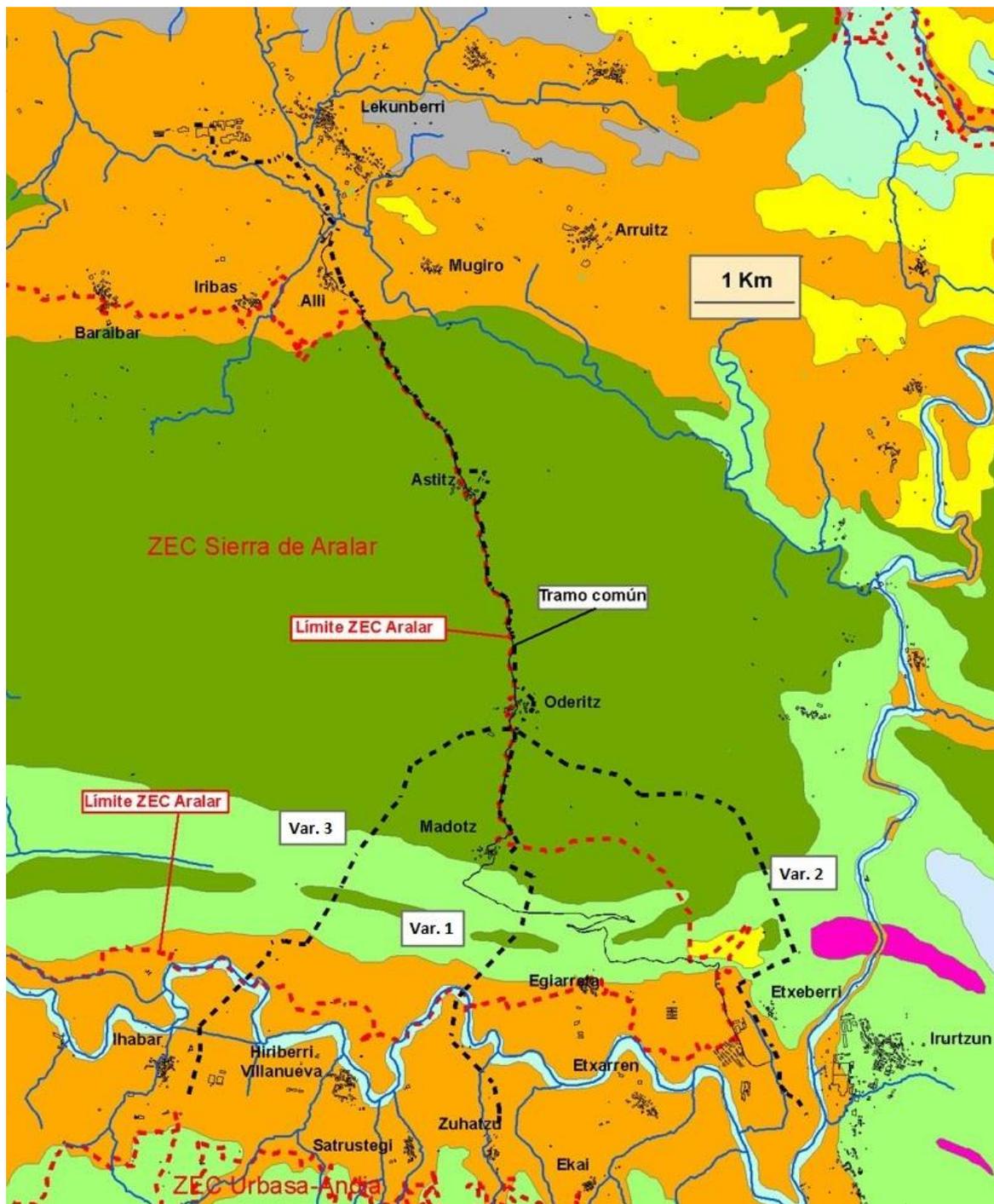
Se pasa a continuación a la descripción de las series concernidas. Textos tomados del Mapa de Series de vegetación de Navarra. Javier Loidi, Juan Carlos Báscones. Gobierno de Navarra.

#### 6.3.3.1. Hayedos

Serie orocantábrica y cántabro-euskaduna basófila y ombrófila del haya o *Fagus sylvatica* (*Carici sylvaticae-Fageto sylvaticae Sigmetum*).

La presente serie de vegetación se halla ampliamente representada en el piso montano de la Navarra noroccidental. Sus principales zonas cubren los macizos de calizas duras (o con flysch rico en estas rocas) de Aralar, Urbasa-Andía y montañas de la zona de Ulzama y Basaburúa. Su presencia se hace menos abundante hacia el este hasta desvanecerse en la transición Urrobi-Irati, más allá de Roncesvalles, donde dará paso a su variante pirenaica: la serie del *Scillo-Fagetum*. Reemplaza a la serie acidófila del *Saxifrago hirsutae-Fagetum* en los suelos ricos en bases y hacia el sur, en los macizos de Lóquiz, Perdón, Izco, Alaiz, etc., es sustituida por la serie xerófila del *Epipactido helleborines-Fagetum*, adaptada a un clima menos lluvioso. Rara vez se halla en altitudes por debajo de los 600 o 700m, debido a los altos requerimientos ómbricos que tiene y, en las sierras y montañas en las que domina, en ocasiones forma mosaico con la serie acidófila del *Saxifrago-Fagetum*, por la que es desplazada localmente. Esto sucede de manera notorio cuando la roca madre es flysch, pero también se produce sobre sustrato calcáreo, allá donde el suelo es suficientemente profundo y el fuerte lixiviado de bases hacia sus horizontes profundos causa una acidificación de los horizontes medios y superiores. Este fenómeno será tanto más frecuente cuanto más lluvioso sea el ombroclima.

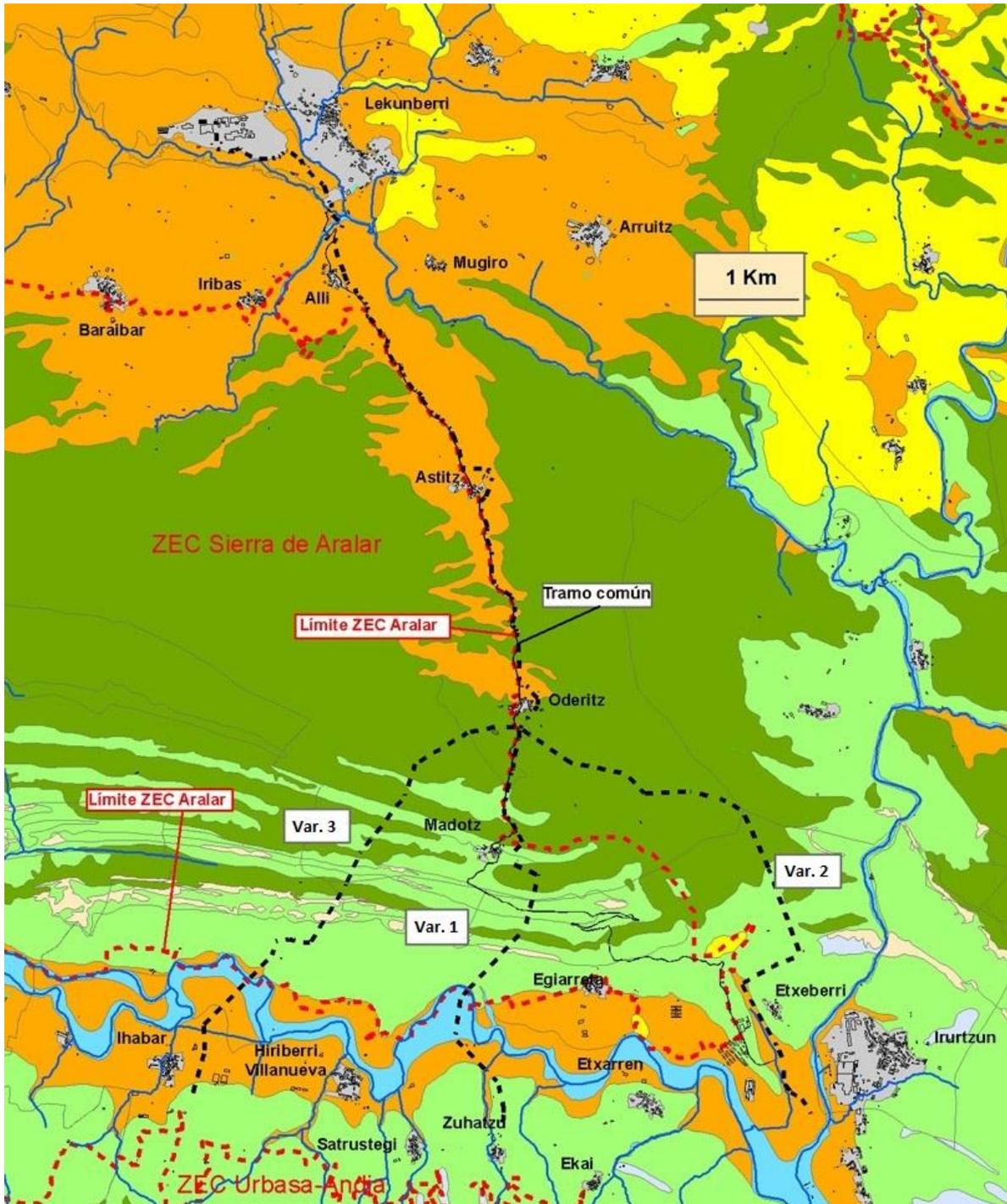
## MAPA DE SERIES DE VEGETACIÓN



Fuente: Mapa de Series de vegetación. IDENA, Gobierno de Navarra. Verde oscuro: Serie orocantabro-atlántica de los hayedos mesofíticos neutrófilos (*Carici sylvaticae*-*Fago sylvaticae* S.). Verde claro: Serie pirenaica occidental y navarro-alavesa de los robledales pubescentes (*Roso arvensis*-*Quercu pubescentis* S.). Naranja: Serie navarro-alavesa de los robledales pedunculados temporihiográficos (*Crataego laevigatae*-*Quercu roboris* S.). Azul junto a río: Geoserie fluvial cantabro-atlántica oriental de las alisedas. Amarillo: Serie cantabro-euskalduna de los marojales (*Melampyro pratensis*-*Quercu pyrenaicae* S.). Magenta: Serie castellano-cantábrica y camerana de los encinares rotundifolios (*Spiraeo obovatae*-*Quercu rotundifoliae* S.)-Faciación montana con *Quercus pubescens*.

Gris: Serie cantabro-euskalduna de los robledales pedunculados (*Hyperico pulchri-Quercus robur* S.). Negro discontinuo: trazados de la antena de suministro. Rojo discontinuo: Límites de la ZEC Sierra de Aralar. Azul continuo: cursos de agua temporales y permanentes.

## MAPA DE VEGETACIÓN POTENCIAL



Fuente: Mapa de Vegetación Potencial de Navarra. IDENA, Gobierno de Navarra. Verde oscuro: Hayedos. Verde claro: Robledales de roble peloso. Naranja: Robledales (Q. robur, Q. petraea), fresnedas y bosques mixtos. Azul junto a río: Vegetación de ribera. Amarillo: Marojales. Crema: Complejos de vegetación de roca. Gris claro: Carrascales y encinares. Gris oscuro: Áreas urbanas, industriales, etc. Negro discontinuo: trazados de la antena de suministro. Rojo discontinuo: Límites de la ZEC Sierra de Aralar. Azul continuo: cursos de agua temporales y permanentes.

Paralelamente, en ciertas zonas cársticas de relieve muy abrupto donde se pueden hallar laderas muy inclinadas orientadas al sur, espolones etc., esta serie puede formar mosaico con la xerófila del *Epipactido-Fageto S.* que se ubica en estas situaciones de xericidad local.

En ambos casos, la imposibilidad de deslindar, a esta escala, las zonas ocupadas por cada una de estas series de hayedos, nos ha obligado a adoptar la decisión de distinguir en el mapa zonas en las que cada una de ellas es la dominante.

#### VEGETACIÓN POTENCIAL

La etapa madura en la que culmina la sucesión dentro de esta serie, es un hayedo en el que, a diferencia de los acidófilos, el estrato herbáceo presenta una diversidad y biomasa sensiblemente superiores. El dosel arbóreo tiene la estructura clásica del bosque de hayas, cerrada y sombría, en la que interviene únicamente *Fagus sylvatica*. El nivel arbustivo es prácticamente inexistente, pero, como decimos, el herbáceo se ve enriquecido por la presencia de un notable número de especies como *Galium odoratum*, *Carex sylvatica*, *Helleborus viridis* subsp. *occidentalis*, *Melica uniflora*, *Mercurialis perennis*, *Scilla lilio-hyacinthus*, *Corydalis bulbosa*, *Allium ursinum*, etc., que junto con otros táxones de mayor amplitud ecológica como *Oxalis acetosella*, *Euphorbia amygdaloides*, *Polytichum aculeatum*, *Poa nemoralis*, *Ranunculus nemorosus* y otros, conforman este rico estrato inferior.

En algunas zonas muy lluviosas, como por ejemplo los macizos de Aralar y zona norte de Urbasa o la comarca de cabecera del río Erro, en los lugares donde se acumula gran cantidad de hojarasca, se presenta el esciófito húmico *Isopyrum thalictroides*, planta que diferencia una variante ecológica de estos bosques en los que, localmente, hay más humedad y mayor cantidad de materia orgánica en descomposición. Otra variante que se puede diferenciar es la altimontana, por encima de los 1000 o 1100 m en donde tienen lugar fenómenos de acumulación y mayor permanencia de la nieve en pequeñas depresiones u hondonadas.

#### ETAPAS DE SUSTITUCIÓN

La desaparición del hayedo basófilo conlleva su sustitución, en primer término, por su etapa de orla o manto espinoso, de aspecto abierto y constituido, casi en exclusiva, por *Crataegus monogyna*, cuyos ejemplares alcanzan muchas veces gran tamaño. Otras plantas de carácter espinoso como *Prunus spinosa*, y algunas especies del género *Rosa*, también participan en este espinar típico de las calizas cántabro-euskaldunas. Esta vegetación suele presentarse, en el territorio de esta serie, constituyendo

una formación abierta en cuyos claros se instalan otras etapas de sustitución, principalmente de pastizal o de matorral de pequeña talla. Como es fácil suponer, es el hombre el responsable de esta particular distribución, en mosaico, de las distintas comunidades que sustituyen al hayedo. Las etapas herbáceas, las más buscadas por el hombre, son principalmente dos: la del lastonar, dominada por *Brachypodium pinnatum* subs. *rupestre*, que brota de manera natural cuando se eliminan las etapas leñosas y que si se somete a pastoreo se enriquece en especies típicamente pascícolas como *Trifolium repens*, *Poa pratensis* o *Lolium perenne*, a la par que disminuye la biomasa y dominancia de *Brachypodium*. Si el suelo es suficientemente profundo y la acción del ganado intensa, se establece el pastizal de *Jasonio laevis-Danthonietum decumbentis*, con *Danthonia decumbens*, *Festuca nigra* subsp. *microphylla*, *Agrostis capillaris* y otros, similar al que presenta en la serie de los hayedos acidófilos cántabro-euskaldunes pero con algunas especies de carácter más basófilo como *Plantago media*.

En zonas de litosuelos, generalmente espolones o lugares con cierta pendiente, se desarrolla un matorral basófilo dominado por *Erica vagans* y *Genista occidentalis* que viven junto con *Helictotrichon cantabricum*, *Helianthemum nummularium* y *Globularia nudicaulis* principalmente. Este matorral, que en esta serie de los hayedos ombrófilos ocupa estaciones especialmente secas, representa una versión empobrecida en especies xerófilas del que es común en la Navarra Media como etapa de sustitución de los robledales de roble pubescente, hayedos xerófilos y quejigares.

Los territorios montanos ocupados por esta serie de vegetación presentan un relieve muchas veces accidentado con abundancia de cantiles, pedrederas, espolones, repisas, dolinas y zonas cársticas, que dan lugar a que se produzcan una amplia variedad de situaciones topográficas, origen de un elevado número de biotopos, máxime si se considera que en el horizonte altimontano el factor nieve empieza a tener relevancia. En grietas y fisuras de cantiles calcáreos se encuentran plantas especializadas en dicho hábitat entre las que se hallan buena parte de los endemismos (especies de reducida amplitud geográfica) de la región. Entre ellos podemos mencionar *Potentilla alchemilloides*, *Petrocoptis pyrenaica* y *Asperula pyrenaica*, que suelen estar acompañadas por *Asplenium ruta-muraria*, *Asplenium viride*, *Saxifraga paniculata* y otros, de mayor amplitud geográfica. También las gleras o pedreras frecuentes en estos territorios, especialmente en el valle de la Burunda, presentan una flora altamente especializada en la que destacan *Linaria adoratissima*, *Scrophularia crithmifolia* subsp. *burundana*, *Cochlearia aragonensis* subs. *navarrana*, *Galeopsis angustifolia*, *Rumex scutatus*, etc.

Ocupando las repisas de los relieves escalonados, frecuentes en los macizos de Aralar y Urbasa-Andía, en orientación norte, se suele instalar una vegetación herbácea quionófila (amante de la nieve) en la

que dominan las gramíneas y plantas cespitosas graminoides especializadas como *Sesleria albicans*, *Agrostis schleicheri* y *Carex sempervirens*, que cohabitan con otras especies también típicas de estas estaciones como *Armeria pubinervis*, *Anemone pavoniana* o *Gentiana occidentalis*. Entre ellas forman la asociación *Aquilegio pyrenaicae-Seslerietum albicantis*. Estas comunidades, de aspecto jugoso y fresco, resisten mal el pastoreo de cabras y ovejas, animales que, por otro lado, codician estas formaciones por su buena palatabilidad; por esta razón sólo se pueden hallar en buen estado de desarrollo en las repisas y rellanos inaccesibles al ganado de las vertientes septentrionales de los cresteríos más escarpados de las sierras calizas.

Las zonas pedregosas de poca inclinación suelen estar cubiertas de un pastizal ralo de pequeña talla compuesto por un relativamente crecido número de plantas entre las que cabe destacar *Teucrium pyrenaicum*, *Carex ornithopoda*, *Ranunculus bulbosus*, *Acinos alpinus*, etc. Estas comunidades pueden cubrir áreas relativamente amplias en las zonas pedregosas carstificadas de estos macizos calcáreos, donde el suelo es muy somero.

Por último, merece la pena destacar la presencia, en las cumbres venteadas de los cresteríos, de un matorral achaparrado adaptado a los fuertes vientos y a vivir sin la protección de la nieve. Esta vegetación, caracterizada principalmente por *Juniperus communis* subsp. *alpina* y *Cotoneaster integerrimus*, constituye una representación altimontana de tipos de vegetación cuyo óptimo se halla en el piso subalpino y que aquí ocupan lugares azotados por el frío y desecante viento invernal.

Todas estas estaciones petranas debidas a la fuerte topografía de las zonas cacuminales de las montañas calcáreas de la Navarra noroccidental se hallan, como hemos visto, cubiertas de comunidades altamente especializadas que además, en muchos casos, representan el óptimo estable de acuerdo con las particulares condiciones del medio. Dicho de otro modo, estos tipos de vegetación no suelen evolucionar hacia otros más maduros a causa de lo abrupto del relieve. Por ejemplo, no cabe imaginar la sucesión en un cantil vertical cubierto con la humilde vegetación adaptada a vivir en las grietas hacia un hayedo; lo mismo podríamos decir de un crestón venteado o de una glera de fuerte pendiente. No obstante, todas estas comunidades las comentamos dentro de esta serie de vegetación por hallarse ubicadas mayoritariamente dentro de los límites de su jurisdicción y, aunque desde un punto de vista formal muchas de ellas no se deben incluir dentro de ninguna serie de vegetación por tratarse de comunidades azonales, su ubicación tiene lugar principalmente dentro del mundo del hayedo basófilo.

## USO DEL TERRITORIO

Los usos tradicionales de carboneo y extracción de leñas y madera, así como el pastoreo de lanar de raza latxa, caballar, vacuno y cerda, han conformado un peculiar paisaje en extensas áreas de La Montaña. Se han creado en las zonas llanas (rasos) como los de Urbasa, Andía, Lóquiz o Aralar, pastizales del *Jasiono laevis-Danthonietum decumbentis*, del *Cynosurion* y del *Bromion* distribuidos en forma de mosaico, manteniéndose el bosque en las áreas más inclinadas o pedregosas. En zonas como Urbasa-Andía y Aralar aún pueden encontrarse vestigios de hayedos que responden a un modelo de aprovechamiento integral y equilibrado del bosque, según una concepción de origen al menos medieval que cobra particular interés en la actual perspectiva hacia un desarrollo sostenido de los recursos naturales. Representan un legado de valor inestimable que es preciso valorizar y preservar. En este sentido la figura de Parque Natural permite aunar los tradicionales usos ganaderos y forestales con la necesaria conservación de los valores ecológicos, paisajísticos y culturales que les son propicios.

Dichos hayedos presentan, con frecuencia, huellas de una prolongada actividad de carboneo y pastoreo muy generalizada en otros periodos y que en la actualidad se efectúa de forma residual. Este paisaje vegetal, de alto contenido plástico y en equilibrio con las condiciones del medio, se mantiene por el sostenimiento de la actividad ganadera tradicional. Si ésta desapareciera, los pastos serían sustituidos por las etapas arbustivas de espinal y posteriormente por el bosque. En su conjunto es conveniente el mantenimiento de la ganadería lanar y caballar en muchas zonas ocupadas por esta serie, pues sostiene una diversidad vegetal que confiere un alto valor estético al paisaje sin menoscabo de sus valores estrictamente naturalísticos. La reducción de la carga ganadera en zonas sobrepastoreadas o en áreas con bosque en regeneración está justificada al menos en las etapas iniciales, regulando posteriormente la carga pastante. En áreas pendientes o con suelo superficial la gestión del bosque debe orientarse hacia los turnos largos y exclusión de la ganadería, con rodales de bosque de alta madurez.

### 6.3.3.2. Robledales de roble peloso

Serie pirenaica occidental y navarro-alavesa del roble pubescente o *quercus humilis* (*Roso arvensis-Querceto humilis Sigmetum*).

Es una de las series más importantes dentro del contexto de la vegetación navarra, tanto por su extensión como por los usos que el hombre hace de ella. Abarca una amplia franja desde la Navarra

pirenaica, al sur de la zona dominada por los hayedos hasta la Cuenca de Pamplona, en la que ocupa la mayoría del espacio. Su dominancia en todo este territorio, en parte pirenaico y en parte cántabro-atlántico, se debe a las condiciones climáticas: ombrotipo entre húmedo inferior y subhúmedo superior; en los territorios circundantes, tanto hacia el norte como hacia el oeste (dominados por las series de los hayedos) se halla representada en solanas y lugares topográficamente xéricos. También se interpone en una delgada pero continua franja entre los hayedos de Urbasa-Andía y los carrascales y quejigares mediterráneos, que alcanza hasta la provincia de Álava (zona de las Améscoas, Sierra de Codés, Santa Cruz de Campezo y Meano).

Las irradiaciones hacia el norte y oeste presentan formas de penetraciones por valles y solanas, las cuales pueden alcanzar desde Belagua en el Valle del Roncal al límite navarro-alavés y navarro-guipuzcoano en La Barranca o incluso la cuenca del Bidasoa en la zona de Ezcurra, Saldias y Beintza-Labaien, donde se refugia en los afloramientos calizos.

Sus preferencias edáficas se inclinan hacia los sustratos ricos en bases, calizas, margas y flysch, dominantes en la Navarra Media. Como ya hemos indicado, se ubica en los horizontes submontano y mesomontano bajo un ombroclima generalmente subhúmedo superior. Cuando esto sucede, la serie del roble pubescente ocupa casi todo el territorio, dejando espolones y lugares excepcionalmente xéricos a la serie supramediterránea y montana del carrascal (*Spiraeo-Querceto rotundifoliae Sigmetum*) que se presenta en una versión o faciación eurosiberiana con *Quercus humilis*. Por el contrario, las umbrías de las montañas por encima de 800-900 m se cubren de la serie basófila y xerófila del hayedo. En la parte más continental del territorio ocupado por esta serie, aparece, en piedemontes de valles estrechos, la serie pedemontana del abeto (*Coronillo emeri-Abieteteto albae Sigmetum*).

Es de destacar que esta serie de vegetación se distribuye principalmente por el sur de la divisoria de aguas cántabro-mediterránea (subsectores Navarro-Alavés, y Pirenaico occidental), al norte de ella, en el subsector Euskadún oriental, se presenta en solanas y litosuelos de afloramientos calizos, como sucede en la cuenca del Bidasoa y en los valles de la vecina Guipúzcoa. Su óptimo se halla en el mundo pirenaico de clima continentalizado y su penetración en las comarcas más orientales del sector Cántabro-Euskaldún es una manifestación de la influencia pirenaica en dichas zonas. Más al este, en el subsector Jacetano-Guareense, otra serie del roble pubescente, *Buxo-Querceto pubescentis S.*, vicaria de la navarra, ocupa similar posición en el paisaje sólo que en este caso el clima es mucho más continental.

## VEGETACIÓN POTENCIAL

La presente serie está culminada por un bosque de robles pubescentes que se denomina *Roso-Quercetum humilis* en el que, en el estrato arbóreo, además de *Quercus humilis*, también participan otras especies como *Pinus sylvestris* o *Acer opalus*, aunque de manera circunstancial y con menor abundancia. El pino albar juega un papel similar al que desempeña en los hayedos pirenaicos: se instala, dominando, tras los claros o talas del robledal, como bosque secundario o prebosque, el cual precederá al establecimiento de una verdadera etapa madura que es el robledal. Como *Pinus sylvestris* es una especie de mayor valor económico, el hombre ha favorecido la "pinarización" de los robledales; no obstante, la presencia inevitable de algún pie o rebrote de roble, delata, sin lugar a dudas, el carácter de bosque secundario del pinar de pino albar en el territorio de esta serie.

Es importante llamar la atención sobre el hecho de que, en el límite meridional de esta serie, en situación fronteriza con la región Mediterránea, son especialmente frecuentes las poblaciones de origen hibridógeno con *Q. faginea* (*Q. humilis* subsp. *subpyrenaica*), por proximidad con los quejigares castellano-cantábricos, al igual que en el extremo occidental de la Barranca, donde confluye con la serie del *Pulmonario-Querceto fagineae* S.

El sotobosque está densamente poblado de una buena cantidad de arbustos y algún bejuco: *Buxus sempervirens*, *Lonicera etrusca*, *Viburnum lantana*, *Cornus sanguinea*, *Rosa arvensis*, *Rosa agrestis*, *Hedera helix*, *Coronilla emerus*, etc. También el estrato herbáceo presenta bastantes especies como *Hepatica nobilis*, *Carex flacca*, *Melica uniflora*, *Primula veris* subsp. *columnae* y otras.

En las zonas más occidentales de esta serie de vegetación, Cuenca de Pamplona, valles de Erro, Arga, Ulzama, Buranda-Araquil, etc. estos robledales se enriquecen con *Crataegus laevigata*, especie de claro carácter navarro-alavés (y por tanto cántabro-euskaldún), mientras que el boj está ausente o es menos abundante que en el subsector Pirenaico occidental. Estos hechos, unidos a la fidelidad de *Coronilla emerus* en los territorios pirenaicos para con el robledal, permiten distinguir una subasociación *coronilletosum emeri* dentro del *Roso-Quercetum humilis*, transicional hacia el *Buxo-Quercetum pubescentis*, de distribución más oriental.

## ETAPAS DE SUSTITUCIÓN

El manto espinoso del bosque que hace de primera etapa de sustitución es rico en especies y se halla profusamente representado en el territorio de la serie; lo componen *Buxus sempervirens*, *Rosa* sp. pl.,

*Rubus ulmifolius*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Clematis vitalba*, etc. Muchas veces por la dominancia del boj, esta formación adquiere, dependiendo de la estación, una coloración ocre o rojiza que confiere al paisaje del *Roso-Querceto humilis* S. un aspecto inconfundible. En otras ocasiones el espinar está mejor estructurado y la combinación de zarzas, espinos, rosales y boj sugiere un estadio de carácter más maduro y preforestal.

La etapa de matorral, que en buena parte del área de esta serie de vegetación también suele llevar el inevitable boj, está, en la mayoría de los casos, constituida por formaciones de *Genista occidentalis* (*Teucrio pyrenaicae-Genistetum occidentalis* subas. *genistetosum scorpii*), tan extendidos por toda la Navarra Media y prepirenaica. Sólo en las zonas septentrionales, a las que esta serie llega finícola (extremo final del área de distribución), es reconocible la subasociación típica de ombroclima húmedo, dentro de la misma asociación. Estos matorrales muchas veces han sido eliminados por el hombre con objeto de sustituirlos directamente por cultivos o bien por las etapas de pastizal. Estas últimas, ricas en gramíneas como *Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre*, *Bromus erectus*, *Helictotrichon cantabricum*, *Avenula mirandana*, *Onobrychis hispanica*, *Aphyllanthes monspeliensis*, etc., son relativamente abundantes en las comarcas con tradición ganadera y, como tantas veces, forman mosaico con el matorral. Actualmente se pueden encontrar vastas extensiones de este combinado matorral-pastizal que representa un estadio transicional entre ambas unidades, resultado, quizás de un alivio de la presión ganadera que en alguna época pasada debió ser mayor. Dicha presión, además del pastoreo directo, significa también uso del fuego para eliminar los elementos leñosos de la vegetación y favorecer el desarrollo del pasto. El resultado es, sobre todo en la Navarra prepirenaica, y sobre sustrato de flysch, la existencia actual de un raquítrico tomillar salpicado de matas de boj que se instala sobre un sustrato erosionado con los horizontes del suelo parcial o totalmente decapitados.

#### USOS DEL TERRITORIO

Ciertamente, gracias a su gran extensión y versatilidad edáfica, los usos de esta serie pueden ser tanto el forestal como el ganadero o agrícola. La utilización forestal queda reservada a aquellas zonas menos accesibles o de mayor pendiente. Tradicionalmente se ha aprovechado la madera del roble peloso, que forma el bosque potencial de la serie, o la del pino albar, también presente en el robledal o en el estadio preforestal natural. Actualmente se viene introduciendo en algunas zonas el pino austriaco o *Pinus nigra*.

El uso ganadero ha ido ligado a la explotación de ganado vacuno o lanar cuyas razas autóctonas están bien adaptadas a las características de los pastos naturales de esta serie, un tanto recios debido a la abundancia de gramíneas duras.

El uso agrícola es también importante, sobre todo en comarcas como las Améscoas y especialmente la Cuenca de Pamplona, donde el relieve suave y los sustratos margosos favorecen la labranza. Los cultivos más frecuentes son los cereales, de los que se obtienen muy buenos rendimientos, así como el girasol, la colza y en menor grado la patata.

#### 6.3.3.3. Robledales de roble pedunculado

Serie navarro-alavesa mesofítica del roble o *Quercus robur* (*Crataego laevigatae*-*Querceto roboris* *Sigmatum*).

Confinada al subsector biogeográfico Navarro-Alavés (sector Cántabro-Euskaldún, provincia Cántabro Atlántica), bajo ombroclima húmedo o incluso hiperhúmedo, esta serie de vegetación ocupa los suelos profundos de fondo de valle y zonas más o menos llanas, en los que se alcanza un buen grado de disponibilidad de nutrientes, así como un relativamente elevado nivel freático. Juega análogo papel al de la serie de *Polysticho-Fraxineto excelsioris* *S.* en los valles cantábricos, pero al sur de la cadena divisoria de aguas, por lo que vive bajo un clima menos oceánico en los horizontes submontano y mesomontano. Se halla bien extendida en la Barranca, comarca de Lecumberri, Ulzama y Basaburúa, hasta la llanada de Burguete, que representa el extremo oriental de su distribución. Hacia poniente penetra en la vecina Álava, extendiéndose por parte de la Llanada Alavesa, para alcanzar la comarca de Izarra. Por exigir precipitaciones a 1.100 mm aproximadamente, su representación en la Cuenca de Pamplona es meramente puntual, desvaneciéndose a la altura de Sarasate-Aldaba si entramos desde Irurzun o de Ostiz y Zuriain si lo hacemos bajando el Ulzama o el Arga respectivamente.

Su asentamiento sobre suelos de meso a eútrofos, que presentan con frecuencia pseudogley, hace que se encuentre más ampliamente representada en las comarcas donde dominan las rocas calizas o margosas, en cuyo caso ocupa buena parte del territorio. Los suelos profundos en los que se localiza, aptos para la agricultura y para el establecimiento de prados de siega, facilitan que esta serie se encuentre muy humanizada desde hace bastantes siglos, por lo que su paisaje vegetal se halla fuertemente modificado por el hombre.

## VEGETACIÓN POTENCIAL

El bosque potencial es un robledal de *Quercus robur* en el que, a veces, otras especies como *Acer pseudoplatanus* o *Fraxinus excelsior* pueden aparecer; no obstante la dominancia del roble común es manifiesta. Bajo el espeso dosel arbóreo se diferencian los estratos escandente, arbustivo y herbáceo. El primero está constituido, como en casi todos los bosques mesofíticos eurosiberianos de zonas llanas, principalmente por la hiedra (*Hedera helix*) que trepa con vigor por los troncos de los árboles, acompañada de alguna madreselva (*Lonicera peryclimenum*) o de algún otro bejuco, en menor proporción.

Es estrato arbustivo presenta un desarrollo notable, con la intervención de numerosas especies como *Lonicera xylosetum*, *Prunus avium*, *Rosa arvensis*, *Rubus sp. pl.*, *Cornus sanguinea*, *Viburnum opulus*, *Pyrus pyraster*, *Salix caprea*, *Salix atrocinerea*, *Crataegus monogyna* y *Crataegus laevigata* entre otros; esta última planta se utiliza en la composición del nombre de este robledal: *Crataego laevigatae-Quercetum roboris*. Tal cantidad de arbustos, muchos de ellos espinosos, hace que este bosque sea relativamente poco transitable, en comparación con hayedos y robledales acidófilos, aunque lo es más que el homólogo robledal-fresneda de la vertiente atlántica. El nivel herbáceo es igualmente abundante, con especies como *Arum italicum*, *Melica uniflora*, *Brachypodium sylvaticum*, *Carex sylvatica*, *Viola sylvatica*, *Veronica montana*, *Pulmonaria longifolia*, etc., exponentes de la gran feracidad de los suelos sobre los que vive esta vegetación, Actualmente todavía se conservan buenos ejemplos de este robledal mesofítico submontano y mesomontano en casi todas las comarcas donde hay amplia representación de esta serie de vegetación: Lecumberri, Ulzama y La Barranta.

## ETAPAS DE SUSTITUCIÓN

La orla o manto forestal es un espinar rico en especies y de estructura densa e intrincada, en el que cabe mencionar plantas como *Rhamnus catharticus*, *Pyrus pyraster*, *Rubus ulmifolius*, *Rosa squarrosa*, *Rosa tomentosa*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *C. laevigata*, *Euonymus europaeus*, etc. En la actualidad aún se pueden ver abundantes ejemplos de estas comunidades formando setos en las lindes de caminos y propiedades y su conservación se considera conveniente para el mantenimiento de diversas zoocenosis, tal y como explicamos al comentar la serie homóloga de los robledales-fresneda de los valles cantábricos.

Al eliminar las etapas leñosas de la serie, sobrevienen las herbáceas y de entre ellas cabe distinguir dos: el pastizal mosoxerófilo de *Bromion* y el prado de siega de *Cynosurion*. El primero es el pasto

natural que brota tras la desaparición de la etapa arbustiva o forestal y que está dominado por *Brachypodium pinnatum subsp. rupestre*, junto con *Bromus erectus*, *Sanguisorba minor*, *Seseli montanum*, y otros. Esta formación, si se siega, pasta y estercola debidamente, se transforma en un prado de siega dominado por *Lolium perenne*, *Cynosurus cristatus*, *Poa pratensis*, *Trifolium repens*, *T. pratense* y otras muchas plantas, que constituyen la asociación Lino-Cynosuretum cristati, al igual que en la serie del *Polysticho-Fraxinetum excelsioris*.

## VARIABILIDAD

En el Raso de Urbasa tiene lugar una particular situación geomorfológica asociada al fondo del sinclinal, en la que hay una cobertura de planosuelos con un horizonte superficial arenoso que cubre a otro más profundo de naturaleza arcillosa. Este último, por su carácter impermeable, es responsable de una cierta hidromorfía que se acentúa en la zona central del Raso. Esto conlleva la aparición de pastizales y matorrales de cierto carácter higrófilo, circunstancia que se detecta por la presencia de notables poblaciones de especies como *Genista anglica* o *Potentilla reptans*. El tipo de vegetación más conspicuo de este lugar es un espinar dominado por *Crataegus monogyna* y *Prunus spinosa* que lleva además algunos arces, *Crataegus laevigata*, *Thammus catharticus* amén de otras especies de *Prunetalia*.

Tras el estudio de la vegetación de esta zona parece aconsejable incluirla dentro de esta serie de vegetación como una faciación particular. La existencia, suficientemente reconocible, de varias de las etapas características de la serie del *Crataego laevigatae-Querceto roboris* S., como es el caso del espinar, pone de manifiesto la estrecha relación de la vegetación del Raso de Urbasa con la de las zonas llanas de los fondos del valle de la Barranca, Ulzama o Basaburúa. No obstante, la llamativa ausencia de una etapa forestal desarrollada, al parecer causada por las especiales condiciones edáficas de este lugar, justifica sobradamente la diferenciación de una faciación particular. La representación de especies arbóreas en el Raso de Urbasa es más bien escasa: *Acer campestre*, *A. pseudoplatanus* y *Fraxinus excelsior* son prácticamente los únicos árboles presentes y los dos últimos en pequeña proporción. El fresno, además, suele estar favorecido por los ganaderos gracias a su aprovechabilidad como forraje. La ausencia más notable es la del roble común (*Quercus robur*), componente fundamental del bosque del *Crataego-Quercetum roboris*.

Estas particularidades en lo referente a las condiciones edáficas y a la vegetación, confieren a este Raso de Urbasa una clara singularidad dentro del contexto de esta parte de Navarra y por tanto de un alto valor naturalístico, lo que le hace merecedor de ser conservado. Ésta y otras zonas de carácter

análogo repartidas por el sector Navarro-Alavés no han quedado reflejadas en el mapa dada su escasa extensión.

## USOS DEL TERRITORIO

En la Navarra noroccidental (excepto los valles de vertiente cantábrica) esta serie es la responsable del mantenimiento de la mayoría de la cabaña de vacuno en estas comarcas. Ello ha implicado la transformación en prados de siega de buena parte de la superficie de la serie, que combinados con las parcelas de bosque y los setos, conforman el típico paisaje de campiña (el "bocage" de los franceses). También son frecuentes los frutales, sobre todo el manzano, así como los cultivos de ciertas especies como la patata y algunos cereales, situación que es más frecuente en la Barranca. Quedan en la actualidad escasas muestras de bosques ahuecados con árboles trasmochos y añosos como ejemplo de un modelo de explotación integral de estos bosques en la época medieval que ha llegado hasta nuestro tiempo. La desaparición de estos y otros ejemplos de modelos silvopastorales en Navarra, reliquias del pasado, ponen en evidencia la existencia de un proceso continuo de simplificación de la amplia gama de bosques con su variabilidad intrínseca incluida, siguiendo modelos de gestión forestal productivista ajenos a la biodiversidad natural y a la herencia cultural.

En cualquier caso, la vocación del territorio es agrícola y ganadera, siendo el uso forestal menos extendido, aunque algunas veces se han ensayado plantaciones de roble americano (*Quercus rubra*).

### 6.3.3.4. Vegetación de riberas

#### Geoserie riparia cántabro euskalduna de alisedas

La circunstancia de que prácticamente toda la red fluvial del sector Cántabro-Euskaldún (y de todo el territorio cantábrico) esté constituida por ríos de régimen torrencial, que discurren en cauces de fuerte pendiente por tener que salvar un importante desnivel en un trecho corto y excavar, por tanto, valles angostos, condiciona decisivamente la geoserie riparia asociada a ella. En efecto, tan solo el río Araquil y el Bidasoa presentan, en algunos de sus tramos, una cierta, aunque atenuada, madurez; todos los demás son ríos juveniles donde los procesos de erosión predominan sobre los de transporte y sedimentación. Ello causa, por la pendiente de sus márgenes, un estrechamiento de la zonación que se podría observar en un río maduro de tranquilo discurrir y claro escalonamiento del terreno en sus orillas. Bajo estas circunstancias la vegetación típica que puebla las márgenes de casi todos los ríos del sector cántabro-euskaldún es la aliseda.

Si el río discurre por un cauce un poco más amplio, se puede distinguir una franja más próxima a las aguas, que se instala en el mismo lecho menor y que, por tanto, se inunda periódicamente todos los años con las crecidas. Se trata de la saucedada, presente únicamente, y de manera fragmentaria, en los ríos Bidasoa y Araquil, siendo el sauce más frecuente *Salix purpurea* subsp. *lambertiana*. Otros tipos de vegetación higrófila pueden vivir en determinados lugares de las aguas poco profundas como son los nenúfares, ranúnculos acuáticos, etc., que viven sumergidos totales o en parcialmente en las aguas del río.

No obstante, centraremos nuestra atención en la aliseda, verdadera protagonista de esta geoserie riparia cántabro-euskalduna. La asociación que la designa se llama *Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae*, unidad que abarca las alisedas de un amplio tramo del Cantábrico oriental, desde la Asturias central hasta la Navarra noroccidental. Se dispone a lo largo de las márgenes de los ríos y regatas formando un bosque en galería que ocupa una franja estrecha a cada orilla. Se presenta tanto en el piso montano como, sobre todo, en el colino y es fácilmente distinguible en el paisaje por destacar las alineaciones de alisos (*Alnus glutinosa*) recorriendo los fondos de valle frente a los hayedos o robledales de las laderas.

Este bosque presenta, en el dosel arbóreo, una neta preponderancia de *Alnus glutinosa*, especie que convive también con el fresno (*Fraxinus excelsior*) y a veces, con el avellano (*Corylus avellana*), el arraclán (*Rhamnus frangula*) y el sauce atrocinereo (*Salix atrocinerea*). Las plantas de sotobosque son numerosas y de entre ellas podemos mencionar algunas que caracterizan la aliseda como *Myosotis lamottiana*, *Lysimachia nemorum*, *Carex remota*, *C. pendula*, *Circaea lutetiana*, *Bromus ramosus* o *Festuca gigantea*. Otras especies de mayor amplitud también forman parte de estas comunidades como *Hypericum androsaemum*, *Lamiastrum galeobdolon*, *Arum italicum* o *Saxifraga hirsuta*. La presencia de dos helechos: la lengua del ciervo (*Phyllitis scolopendrium*) y sobre todo el helecho real (*Osmunda regalis*), matizan las estaciones más térmicas de la aliseda, sirviendo de indicadores del piso colino.

En su conjunto se trata de un bosque húmedo y sombrío, por hallarse con frecuencia en el fondo de valles angostos, que se asienta sobre suelos turbosos, siempre húmedos que se pueden inundar en las grandes crecidas ocasionales de los ríos. Estas últimas circunstancias hacen que la banda de la aliseda sea inhábil para la agricultura, lo que ha favorecido tradicionalmente su conservación. En este sentido también merece la pena llamar la atención acerca del hecho, ya conocido, del establecimiento de relaciones simbióticas entre las raíces de *Alnus glutinosa* y ciertos microorganismos fijadores de

nitrógeno atmosférico, que causan la formación de unos nódulos en las raíces del árbol. Tal fenómeno parece estar en relación con el carácter hidromorfo de los suelos de estos bosques.

Cuando desaparece la aliseda otros tipos de vegetación, generalmente herbácea, que cohabitan o están asociados a ella, pueden pasar a ocupar su espacio. Tal es el caso de la formación dominada por la umbelífera *Chaerophyllum hirsutum*, que a veces convive con *Filipendula ulmaria* o incluso con *Valeriana pyrenaica* o *Aconitum napellus*, esta última en el subsector Navarro-Alavés. Estas comunidades megafórbicas, es decir herbáceas de gran tamaño y elevados requerimientos hídricos y tróficos, suelen acompañar a la misma aliseda, en cuyos bordes sombreados se desarrollan. Cuando desaparece el bosque a veces lo sustituyen si la estación es umbrosa. No obstante, el tipo de vegetación más frecuente en estos humedales deforestados son los pardos juncales, constituidos principalmente por *Juncus effusus* y *J. conglomeratus*, además de otras especies típicas como *Lotus pedunculatus* o *Galium palustre*.

El complejo de comunidades higrófilas más o menos asociadas a la aliseda es muy diverso, y su enumeración y descripción está fuera de los límites de esta memoria, no obstante, merece ser comentada una de ellas por su valor naturalístico, conferido por una especie endémica cántabro-euskalduna: *Soldanella villosa*. Sus comunidades, en las que también participan táxones como *Stellaria uliginosa*, *Saxifraga clusii*, *S. hirsuta*, *Chrysosplenium oppositifolium*, *Cardamine raphanifolia* y *Epilobium obscurum* como especies más características, a la vez que briófitos como *Pellia epiphylla* o *Plagiommium undulatum*, ocupan zonas inclinadas por las que discurren permanentemente aguas frescas y limpias de arroyos y manantiales. La particularidad de esta vegetación, agrupada en la asociación *Saxifraga clusii-Soldanelletum villosae*, reside en que la mayoría de las localidades de las que se conoce están en las cuencas de los ríos Bidasoa, Urumea y Oyarzun, y de entre estas últimas una buena parte se ubican en Navarra. Esto significa que dentro del Territorio Foral habitan la mayoría de estas fitocenosis endémicas del sector Cántabro-Eusladún.

Otra de las plantas notables que suele ir ligada a estos medios es *Prunus lusitanica*, taxon de importante significación paleobiogeográfica por representar un resto de la flora termófila y ombrófila que en otras épocas debió alcanzar la Cornisa Cantábrica, junto con otras especies de parecida afinidad como algunos helechos. Esta especie se halla en muy contadas localidades navarras, en el fondo de barrancos excavados en montañas silíceas y a baja altitud (piso colino).

Las alisedas riparias cántabro-euskaldunas y todo el cortejo de comunidades asociadas, algunas de gran valor naturalístico por su rareza y originalidad, constituyen en nuestra opinión, uno de los

conjuntos más interesantes a la hora de planificar una estrategia de conservación de los ecosistemas terrestres. Además de su valor biológico intrínseco, por acoger una gran biodiversidad y algunas especies raras o de especial significación biogeográfica, constituyen el regulador natural de las variaciones bruscas de caudal que puedan tener lugar por acontecimientos climáticos excepcionales. Así, en el caso de grandes precipitaciones, frenan, a lo largo de toda la red fluvial, desde la diminuta regata hasta el río principal, las crecidas de aguas, ayudando a paliar los efectos catastróficos causados por las inundaciones. Por ello, es prudente respetar las alisedas como tipo de bosque regulador del caudal de los ríos y, en consecuencia, se debiera tomar también en consideración la restauración de las alisedas de los tramos de donde han sido taladas, así como la conservación de las que quedan como parte de una política de prevención de inundaciones.

En cualquier caso, los valores naturalísticos intrínsecos ya son razón suficiente para la preservación de las alisedas y sus comunidades asociadas, de modo que el uso que el hombre ha hecho, en tiempos recientes, de las riberas de los ríos (extracción de madera, plantaciones de chopos híbridos: *Populus x canadensis*) se debe de limitar en una política integral del espacio fluvial.

#### 6.3.4. Cubierta vegetal actual y flora de interés

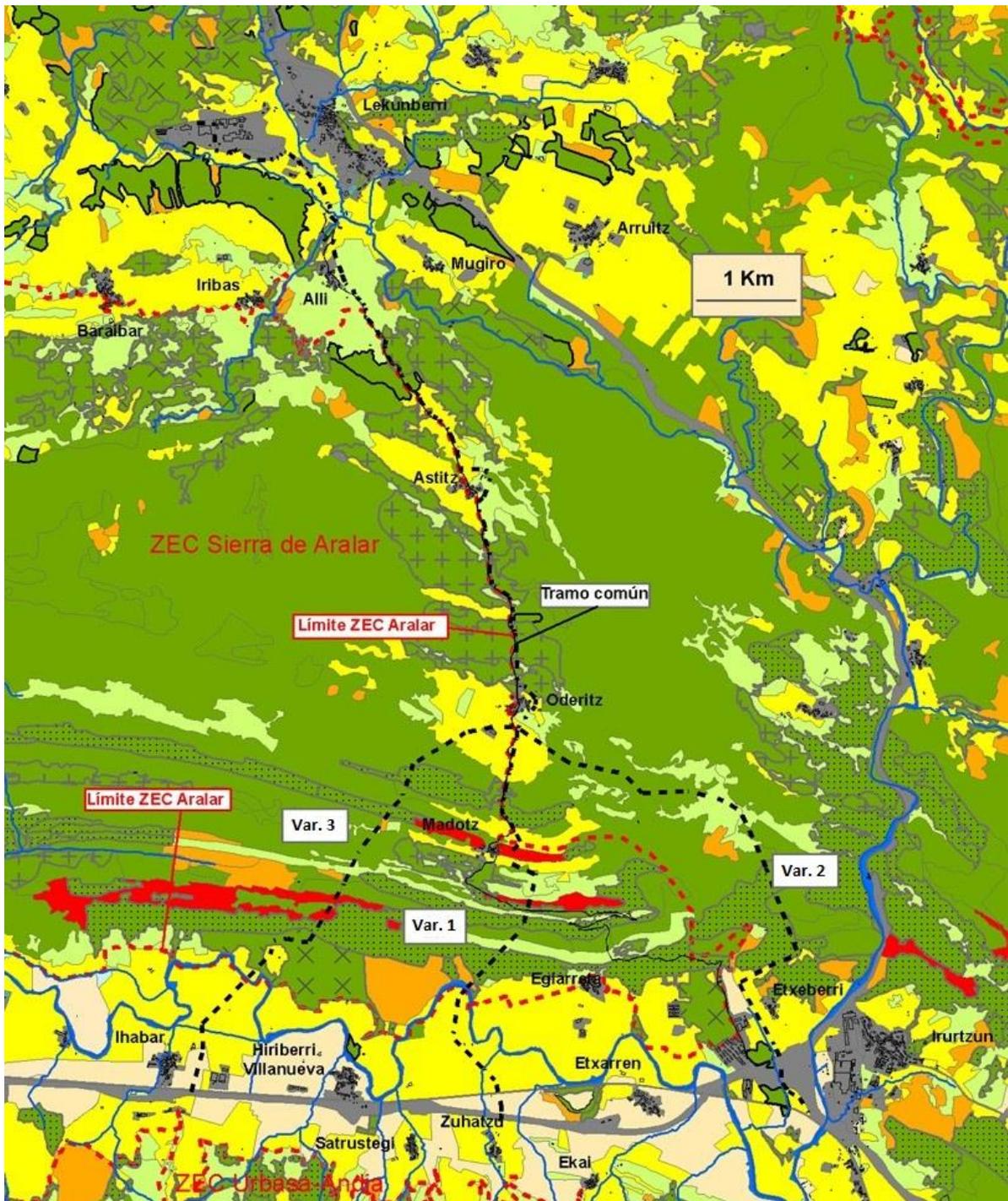
La descripción de las series de vegetación ofrecida en las páginas anteriores deja claro el estado de la cubierta vegetal actual, es decir, el grado de ajuste con la conformación completa. Leyendo los textos dedicados en cada serie a la vegetación potencial y a las etapas de sustitución, resulta fácil conocer en que posición se está en la actualidad en cuanto a degradación o a recuperación.

El siguiente mapa ofrece la cubierta vegetal presente. La base ha sido el Mapa de Cultivos y Aprovechamientos que figura en IDENA, Gobierno de Navarra, que data de 2012. El equipo ha comprobado la actualidad de las principales manchas.

Como se ha dicho en la descripción de las series presentes, los relieves kársticos, en los que el desarrollo del suelo es muy variable, aunque suelen predominar las situaciones en las que la disponibilidad hídrica es escasa, permiten distinguir varias facitaciones de vegetación en las series de los hayedos húmedo-hiperhúmedos y basófilos [CsFsSx, CsFsMu, CsFsTk], robledales pelosos [RosQhGo3] y fresnedas cantábricas [PsFeCa]. Tales masas son las que se engloban en el mapa de la cubierta vegetal bajo el título de frondosas-otras mezclas de frondosas y no sería fácil ponerlas en planos. Tampoco parece importante en este caso ya que no es un condicionante crítico ni diferenciaría variantes.

Se pasa a comentar tramo a tramo el interés de cada formación, su recuperabilidad tras la apertura de la banda y el cierre de la zanja.

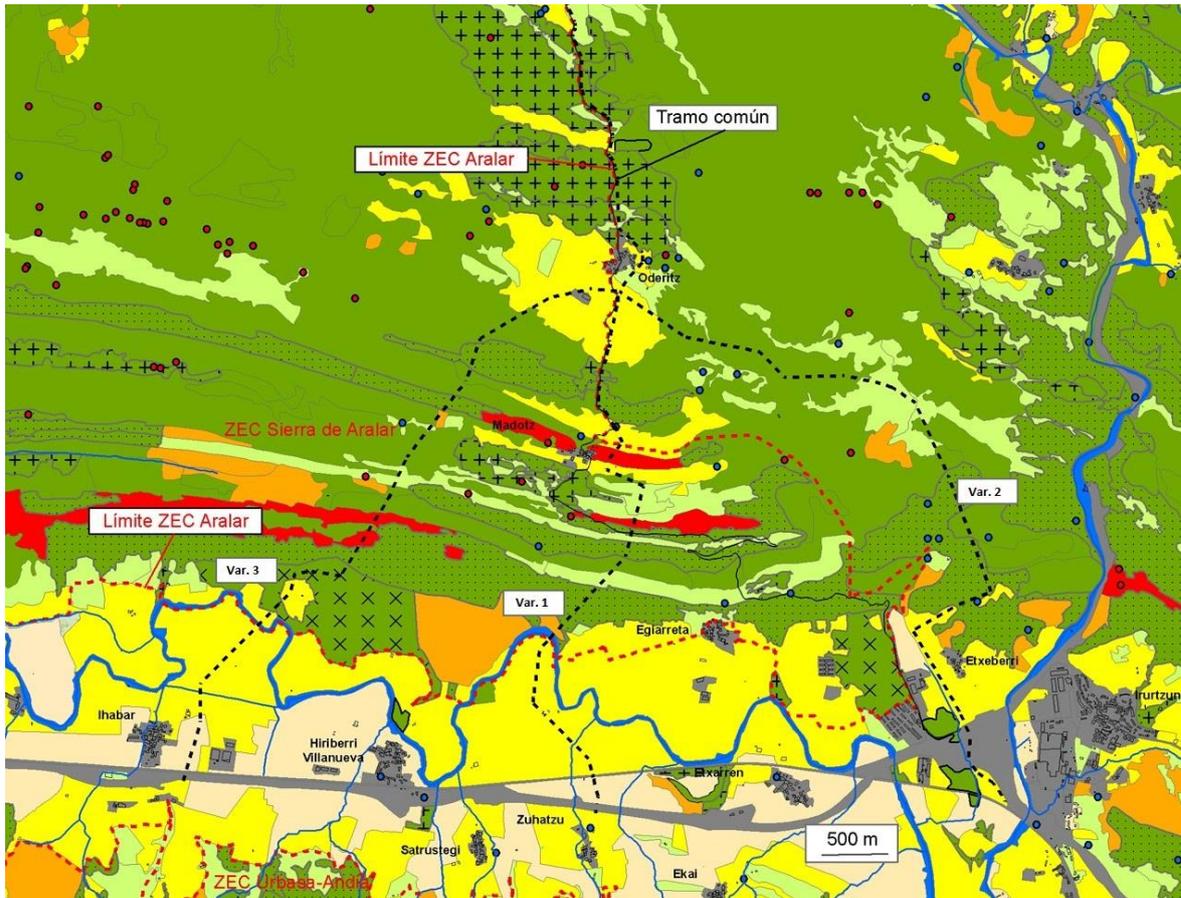
## CUBIERTA VEGETAL



Fuente: Mapa de Cultivos y Aprovechamientos. IDENA, Gobierno de Navarra. Verde oscuro: Frondosas, sin marcador: hayas, con puntos: roble pubescente, con aspas: roble pedunculado, con cruces: otras mezclas de frondosas (arce, avellano, haya y roble ped.), con reborde negro: frondosas cultivadas (plátanos y roble americano). Verde claro: Pastizal/Matorral (zarza, rosa, avellano, espino). Rojo: Forestal no arbolado Roquedo. Amarillo: Praderas. Crema: cultivos, secano y regadío. Azul junto a río: chopo. Naranja: coníferas y mezcla de coníferas con frondosas. Gris: Antrópico. Negro

discontinuo: trazados de la antena de suministro. Rojo discontinuo: Límites de la ZEC Sierra de Aralar.  
Azul continuo: cursos de agua temporales y permanentes.

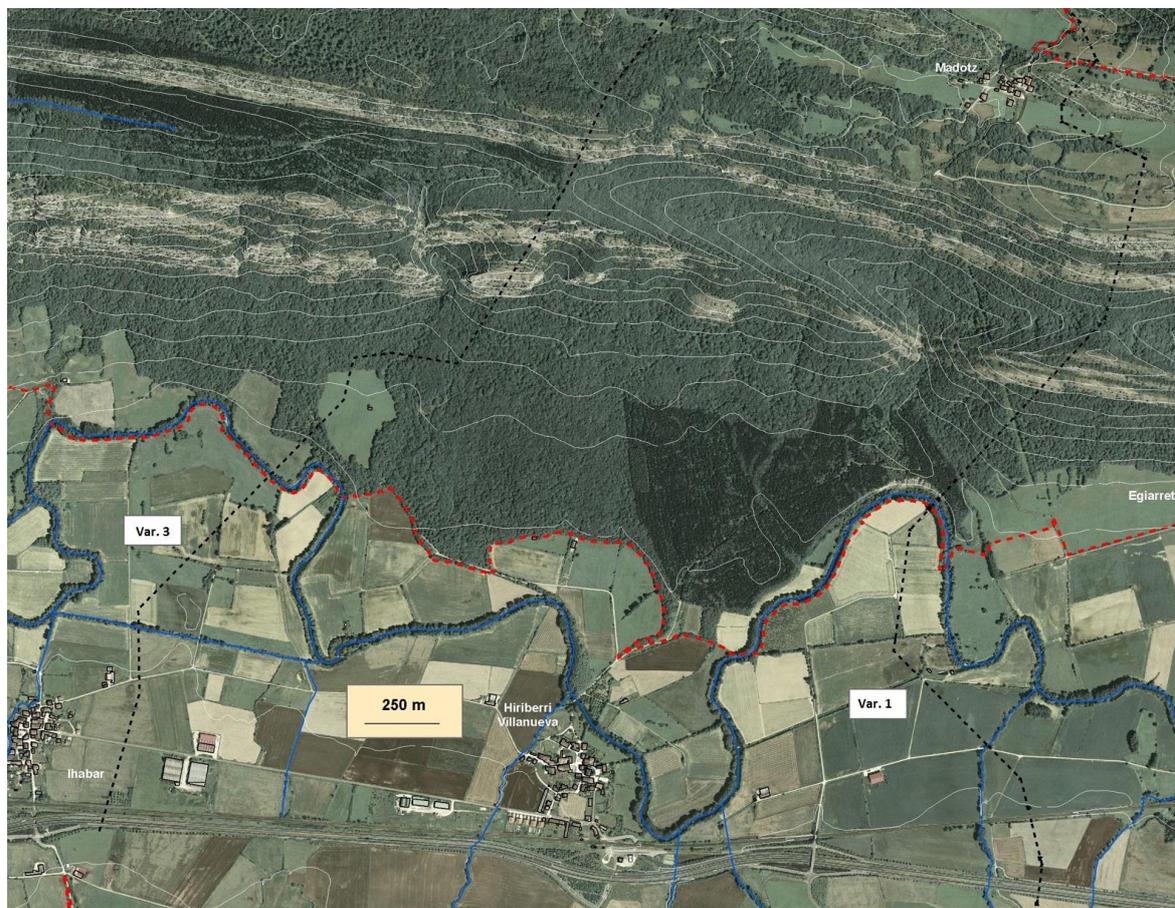
## CUBIERTA VEGETAL – VARIANTES



Fuente: Mapa de Cultivos y Aprovechamientos. IDENA, Gobierno de Navarra. Verde oscuro: Frondosas, sin marcador: hayas, con puntos: roble pubescente, con aspas: roble pedunculado, con cruces: otras mezclas de frondosas (arce, avellano, haya y roble ped.), con reborde negro: frondosas cultivadas (plátanos y roble americano). Verde claro: Pastizal/Matorral (zarza, rosa, avellano, espino). Rojo: Forestal no arbolado Roquedo. Amarillo: Praderas. Crema: cultivos, secano y regadío. Azul junto a río: chopo. Naranja: coníferas y mezcla de coníferas con frondosas. Gris: Antrópico. Negro discontinuo: trazados de la antena de suministro. Rojo discontinuo: Límites de la ZEC Sierra de Aralar. Azul continuo: cursos de agua temporales y permanentes.

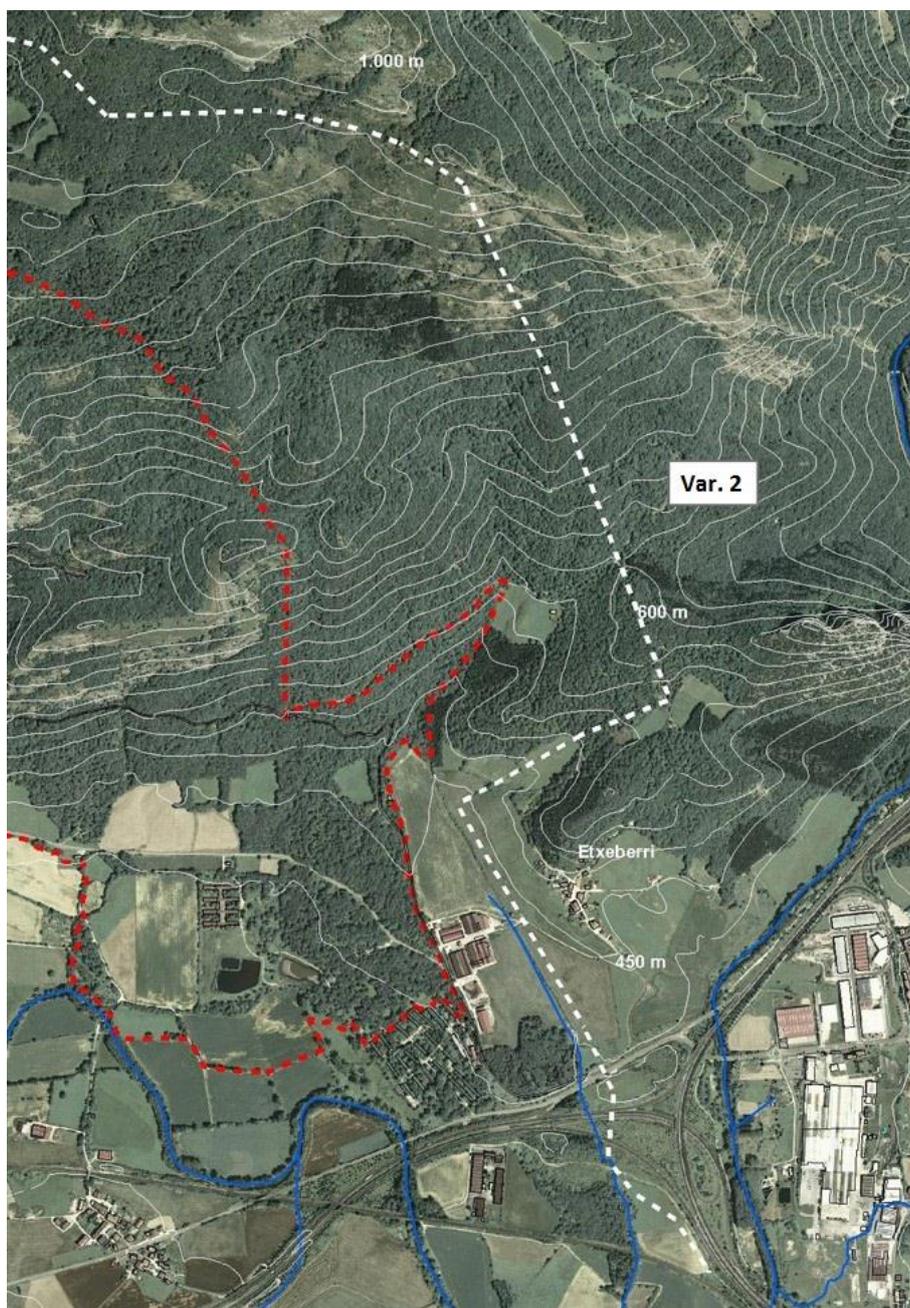
Los recorridos cruzan el valle del río Arakil por cultivos herbáceos (en secano) y por praderas, formaciones ambas de más interés socioeconómico que naturalístico, aunque en combinación con la presencia del río y de setos, no es despreciable su papel en relación con la fauna llamada de la campiña atlántica. La recuperabilidad de esta formación parece rápida y completa.

## VARIANTES 3 Y 1 - FOTOGRAFÍA AÉREA DE LA ZONA DE CRUCE DEL VALLE DEL ARAKIL Y DE LA LADERA SUR DE LA SIERRA DE ARALAR



Fuente: Fotografía aérea 2014, Gobierno de Navarra. Equidistancia entre las curvas de nivel: 50 m.  
Negro discontinuo: trazado planteado. Azul continuo: red de drenaje del territorio. Rojo discontinuo: Límites de la ZEC Sierra de Aralar.

## VARIANTE 2 - FOTOGRAFÍA AÉREA DE LA ZONA DE CRUCE DEL VALLE DEL ARAKIL Y DE LA LADERA SUR DE LA SIERRA DE ARALAR



Fuente: Fotografía aérea 2014, Gobierno de Navarra. Equidistancia entre las curvas de nivel: 50 m. Negro discontinuo: trazado planteado. Azul continuo: red de drenaje del territorio. Rojo discontinuo: Límites de la ZEC Sierra de Aralar.

La variante 2 no llega a cruzar el cauce del río Arakil. También pasaría sobre prados antes de comenzar la subida del flanco sur de la sierra. El ascenso se haría sobre una masa de roble pubescente, seguida de un corto recorrido sobre hayedo y ya pastizales de altura con algo de

afloramiento rocoso y con un mosaico de pastizal(60%) y brezal-argomal(20%) y zarza, rosa y espino(20%).

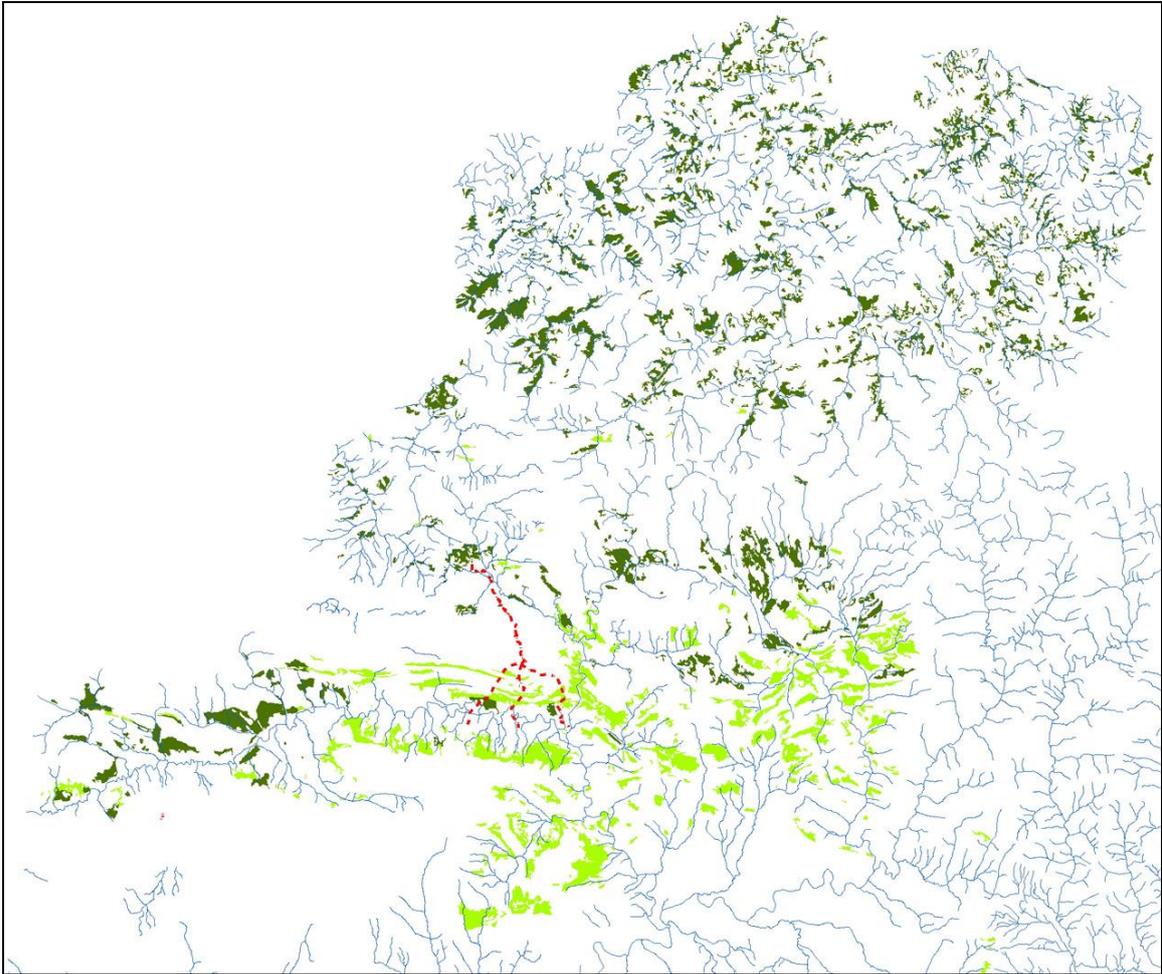
El cruce del río Arakil por parte de las Variantes 3 y 1, zonas de estrecha fila de aliseda, será llevado a cabo mediante perforación dirigida, sin afección a cauce y riberas. El corte del río Larraun, zona de estrecha fila también y más arbustiva que arbórea, será llevados a cabo con lastrado de hormigón.

En el pie de monte e inicio de la ascensión a la falda sur de la sierra de Aralar aparecen las bandas de roble pedunculado (*Q. Robur*) y, algo más arriba las de roble pubescente (*Q. pubescens* o *Q. humilis*). Su presencia es relativamente abundante en el lugar pero no son muy abundantes en la Navarra Atlántica. El mapa de hábitats de la ZEC Sierra de Aralar, al contrario que el mapa de cultivos y aprovechamientos, no distingue estas manchas de robledal pedunculado, las mete dentro del hábitat de los robledales de roble peloso navarro-alaveses.

Como se puede apreciar en los mapas anteriores, habría afección a una de las dos manchas del lugar. Sería con la Variante 3. La superficie, unas 0,6 Ha, parece en todo caso muy pequeña si se tiene en cuenta la servidumbre final de 3 m de anchura, 0,18 Ha. El paso por las masas de roble pubescentes no parece tener apenas relevancia. Con la introducción de alguna plantita forestal y la de arbustos de orla, la formación boscosa puede recuperarse fácil y en un plazo no dilatado.

Respecto al valor de conservación de los robledales pelosos navarro-alaveses, hay que decir que es un bosque sumamente diverso con un estrato arbóreo polifítico. El tipo de gestión tradicional de muchos de estos bosques en forma de dehesa hace que en la actualidad abunden los árboles de roncós gruesos y con abundantes cavidades que tienen un gran valor para la fauna. Rareza: *común*. Aunque es relativamente común en el contexto navarro su representación en la Península Ibérica es escasa.

MANCHAS DE ROBLE PEDUNCULADO Y DE ROBLE PUBESCENTE EN LAS QUE SON LA ESPECIE  
MAYORITARIA EN LA NAVARRA DEL NOROESTE



Fuente: Mapa de Cultivos y Aprovechamientos. IDENA, Gobierno de Navarra. Verde oscuro: Manchas en la que el roble pedunculado es mayoría. Verde claro: Manchas en las que el roble pubescente es mayoría. Rojo discontinuo: trazados planteados. Azul continuo: red de drenaje del territorio. Solo se han representado las manchas de las Comarcas 1 y 3.

Tras las bandas de robledales, se entra en el campo de los pastizales y afloramientos rocosos. La Variante 3 cruza una banda de roquedos constituida por pastizal (40%), afloramientos rocosos y roquedo (40%), Roble pubescente (10%) y Arce (10%). La Variante 1 cruza una primera banda de roquedo: pastizal (40%) y afloramientos rocosos y roquedo (40%) y roble pubescente (20%) y otra a la altura de Madotz con: afloramientos rocosos y roquedo (50%), pastizal (40%) y arce (10%). La Variante 2, en sus dos primeras manchas sobre pastizal, iría sobre un mosaico con: pastizal (60%), afloramientos rocosos y roquedo (30%) y roble pubescente (10%).

Estas bandas de roquedos son las que encierran el mayor interés por ser el espacio de especies tan singulares como el sustrato.

Como se ha dicho más atrás, los territorios montanos ocupados por la serie basófila y ombrófila del haya presentan un relieve muchas veces accidentado con abundancia de cantiles, pedreras, espolones, repisas, dolinas y zonas cársticas, que dan lugar a que se produzcan una amplia variedad de situaciones topográficas, origen de un elevado número de biotopos, máxime si se considera que en el horizonte altimontano el factor nieve empieza a tener relevancia. En grietas y fisuras de cantiles calcáreos se encuentran plantas especializadas en dicho hábitat entre las que se hallan buena parte de los endemismos (especies de reducida amplitud geográfica) de la región. Entre ellos podemos mencionar *Potentilla alchemilloides*, *Petrocoptis pyrenaica* y *Asperula pyrenaica*, que suelen estar acompañadas por *Asplenium ruta-muraria*, *Asplenium viride*, *Saxifraga paniculata* y otros, de mayor amplitud geográfica. También las gleras o pedreras frecuentes en estos territorios, especialmente en el valle de la Burunda, presentan una flora altamente especializada en la que destacan *Linaria adoratissima*, *Scrophularia crithmifolia* subsp. *burundana*, *Cochlearia aragonensis* subs. *navarrana*, *Galeopsis angustifolia*, *Rumex scutatus*, etc.

Losa hayedos en general y en especial los basófilos tienen un gran interés porque soportan una rica comunidad de especies, que incluye una importante flora vascular, rara fuera de estos hábitats, así como importantes poblaciones de otros grupos de especies como son briófitos, coleópteros, líquenes, hongos... En cualquier caso, su valor de conservación es mejorable, especialmente para todos aquellos grupos que dependen de características asociadas a los bosques maduros (árboles grandes, madera muerta ...) Rareza: *común*. En Navarra se halla el grueso de su distribución peninsular.

De la misma forma, las zonas pedregosas de poca inclinación suelen estar cubiertas de un pastizal ralo de pequeña talla compuesto por un relativamente crecido número de plantas entre las que cabe destacar *Teucrium pyrenaicum*, *Carex ornithopoda*, *Ranunculus bulbosus*, *Acinos alpinus*, etc. Estas comunidades pueden cubrir áreas relativamente amplias en las zonas pedregosas karstificadas de estos macizos calcáreos, donde el suelo es muy somero.

Para valorar el mérito para la preservación de estos roquedos y parajes botánicos singulares, se ha acudido al mapa de hábitats del Plan de Gestión de la Zona Especial de Conservación Sierra de Aralar. El citado mapa puede ser contemplado en el capítulo dedicado a la ZEC Sierra de Aralar.

La tabla siguiente ofrece la medición del recorrido de cada variante dentro de estos hábitats:

Recorridos por Hábitats y otros usos en la ZEC Sierra de Aralar. En m.				
Denominación Hábitat/Usos	Nº en Plano	Código UE	Variante 1	Variante 3
Bosques de frondosas				
Robledales de roble peloso navarro-alaveses	2		543,80	1.026,42
Hayedos basófilos y ombrófilos cantábricos	9		121,40	1.494,48
Matorrales pulviniformes oromediterráneos				
Matorrales de otabera cantábricos y pirenaicos	13	4090	70,00	
Orlas forestales y bojeriales				
Zarzales y espinares neutro-basófilos eurosiberianos y mediterráneos	15			101,46
Prados y pastizales mesófilos y mesoxerófilos				
Lastonares cantábricos	16, 17	6210	178,14	171,37
Prados de diente o siega con <i>Cynosurus cristatus</i>	18			1.063,26
Vegetación rupícola				
Comunidad de <i>Saxifraga trifurcata</i>	20	8210	70 (1)	246,95
Otros usos				
Repoblaciones de pino laricio			75,60	
Improductivo agua			27,30	
Sin determinar en el plano de la ZEC (1)			912,35	
TOTALES (m)			1.928,59	4.103,94

FUENTE: Mediciones sobre el Plano de Hábitats ZEC ES2200020 Sierra de Aralar (Gobierno de Navarra)

(1) El plano ha dejado sin determinar los hábitats presentes en parte del pasillo de la ZEC que sería recorrido por la Variante 1. En esos 912,35 m hay dos bandas de afloramientos rocosos y es probable que en ellos esté presente el hábitat UE 8210 Comunidad de *Saxifraga trifurcata*. Cotejando el mapa de hábitats de la ZEC con el mapa de cubierta vegetal, se puede asegurar que a lo largo de unos 70 m la Variante 1 puede recorrer el hábitat de vegetación casmofítica rupícola UE 8210.

Por su parte, la Variante 2, sin recorrido por la ZEC Aralar, pisaría en una mancha con un mosaico de pastizal (60%) y afloramientos rocosos-roquedo (30%) y roble pubescente (10%), poco antes de alcanzar la parte alta de la sierra y tras salir del hayedo. La mancha en total sería recorrida a lo largo de 234,7 m. No ha parecido que este hábitat de roca aflorante sea similar al de los roquedos de más baja cota, incluidos en la ZEC Aralar.

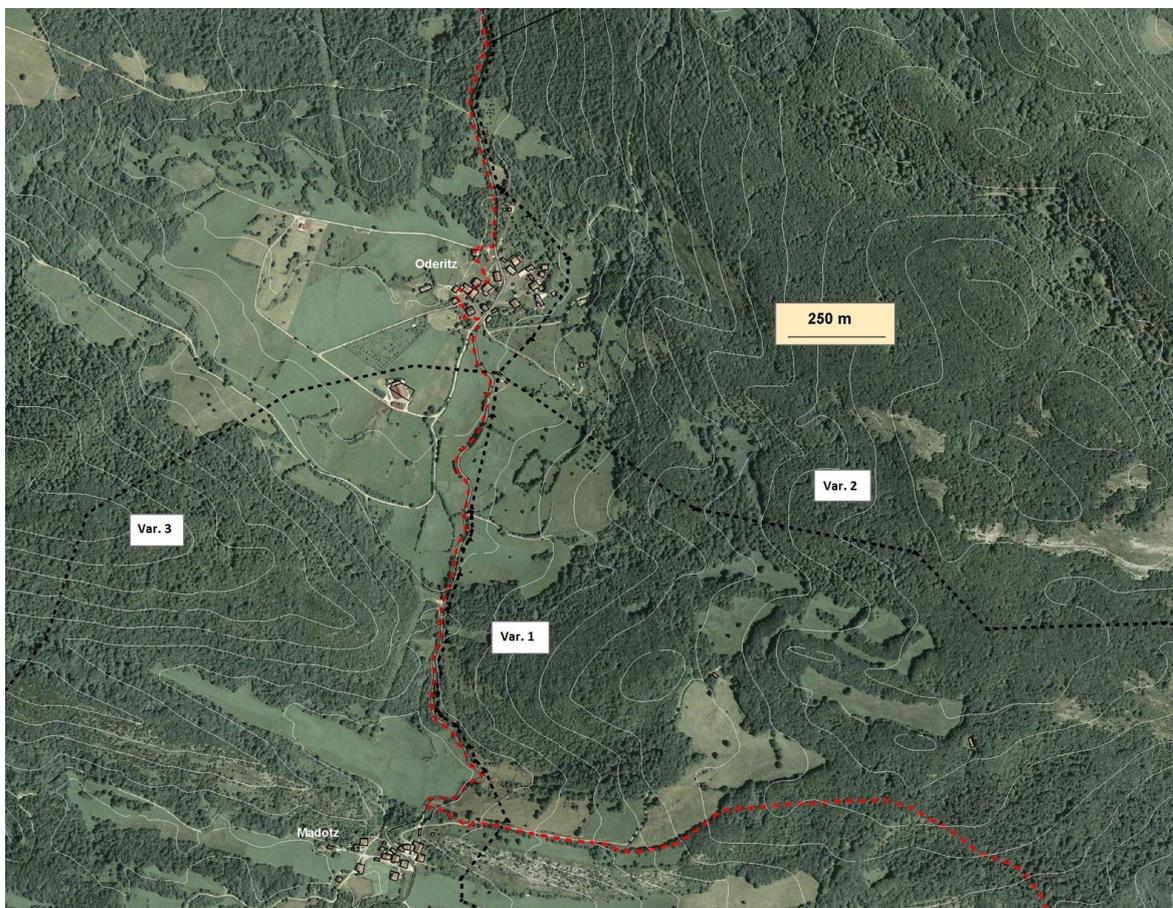
Este hábitat UE 8210 Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica es vegetación de roquedos calcáreos desde verticales hasta extraplomados, en ocasiones rezumantes. Albergan una flora muy especializada y rica en endemismos, con frecuencia rara y en algunos casos amenazada, en la que son frecuentes especies de los géneros *Asplenium*, *Saxifraga* y *Petrocoptis*. El hábitat 8210 incluye cuatro grupos de comunidades. En el caso de los trazados analizados, se tendría la correspondiente a "roquedos calcáreos de montaña", extendida por la banda navarra comprendida entre la divisoria de aguas y a zona media. Sus áreas de interés son: Sierras de Codes, Lokiz, Urbasa-Andia, Aralar, Alaitz, Izaga, Artxuga, Zarikieta, Leire (foces de Arbayún y Lumbier), Illon (foz de Burgui), Larra, Arrigorrieta y Berrrendi. El medio ecológico son las grietas, fisuras y repisas de roquedos calcáreos (calizas, conglomerados, calcarenitas, etc.) en los pisos supramediterráneo, colino, montano y subalpino; ombrotipo de subhúmedo a ultrahiperhúmedo.

Son frecuentes las plantas endémicas o raras. Su grado de rareza es *raro, disperso*

La recuperabilidad de la ocupación parece incierta, difícil. Con ello y con la escasez de este tipo de hábitats, su singularidad y las características de su azaroso sustrato (repisas, fisuras, pequeñas hoyas) pueden derivarse impactos severos a críticos.

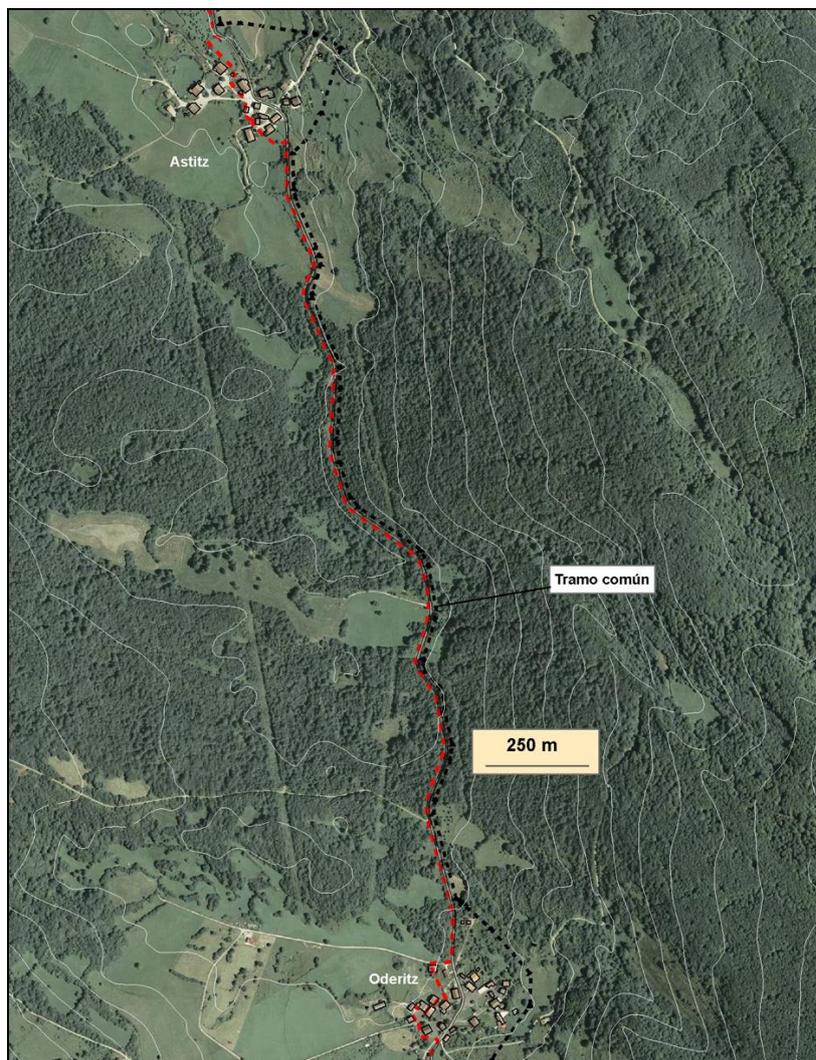
Ya arriba de la sierra, pasado Madotz y hasta Astitz aparecen los prados en los alrededores de los núcleos rurales habitados. Se va alternando las praderas con el bosque mixto o de mezcla de frondosas (castaños, arces, hayas, avellanos, sauces, cerezos, robles pedunculados, etc.), siempre por la margen derecha de la carretera a Lekunberri, guardando con ella una distancia de al menos 10 m. No hay especiales singularidades, salvo que aparezcan pequeñas zonas de lapiaz con afloramientos rocosos y pueda haber especies de interés no detectadas.

FOTOGRAFÍA AÉREA DE LA ZONA DE PRADERAS Y BOSQUE DE MEZLA DE FRONDOSAS JUNTO A LA CARRETERA NA-7500 DE ETXEBERRI A LEKUNBERRI – TRAMO MADOTZ-ODERITZ



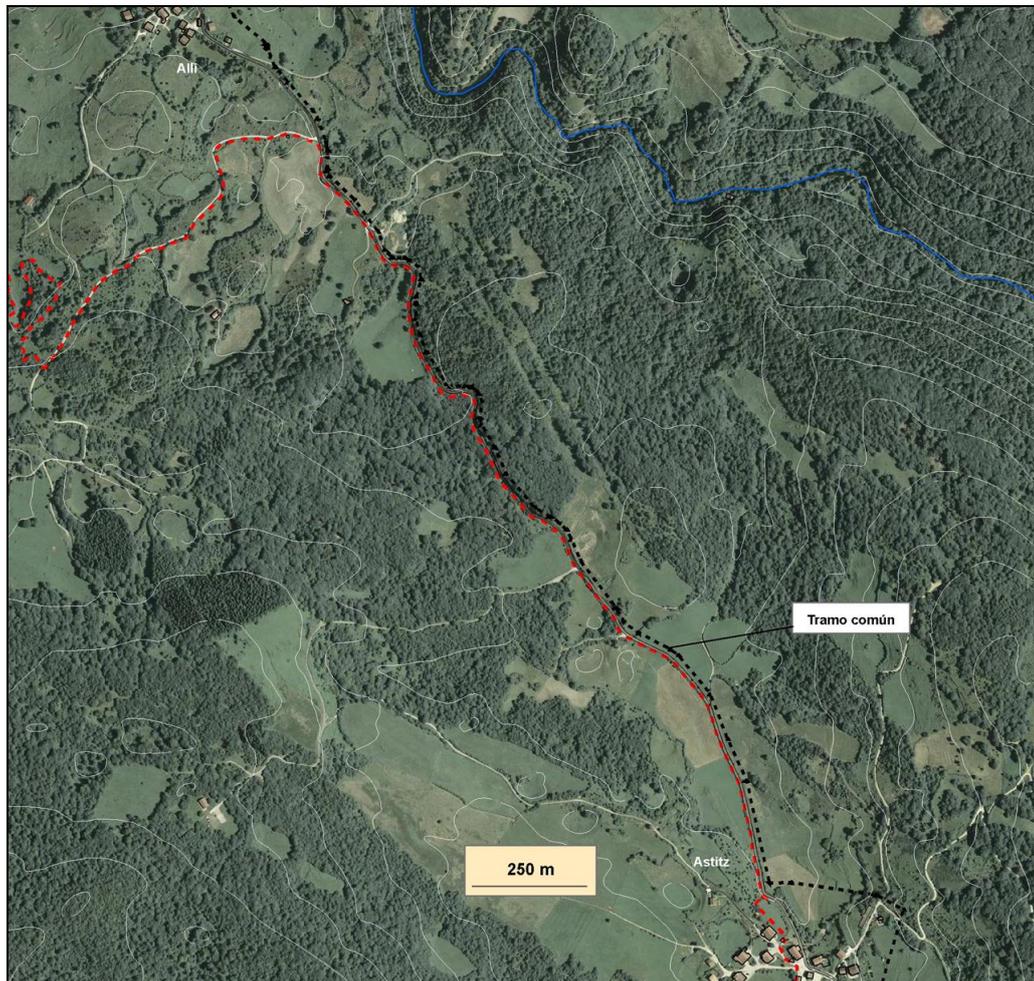
Fuente: Fotografía aérea 2014, Gobierno de Navarra. Negro discontinuo: trazado planteado. Azul continuo: red de drenaje del territorio. Rojo discontinuo: Límites de la ZEC Sierra de Aralar.

FOTOGRAFÍA AÉREA DE LA ZONA DE PRADERAS Y BOSQUE DE MEZLA DE FRONDOSAS JUNTO A LA CARRETERA NA-7500 DE ETXEBERRI A LEKUNBERRI – TRAMO ODERITZ-ASTITZ



Fuente: Fotografía aérea 2014, Gobierno de Navarra. Negro discontinuo: trazado planteado. Azul continuo: red de drenaje del territorio. Rojo discontinuo: Límites de la ZEC Sierra de Aralar.

FOTOGRAFÍA AÉREA DE LA ZONA DE PRADERAS Y BOSQUE DE MEZLA DE FRONDOSAS JUNTO A LA CARRETERA NA-7500 DE ETXEBERRI A LEKUNBERRI – TRAMO ASTITZ-ALLI

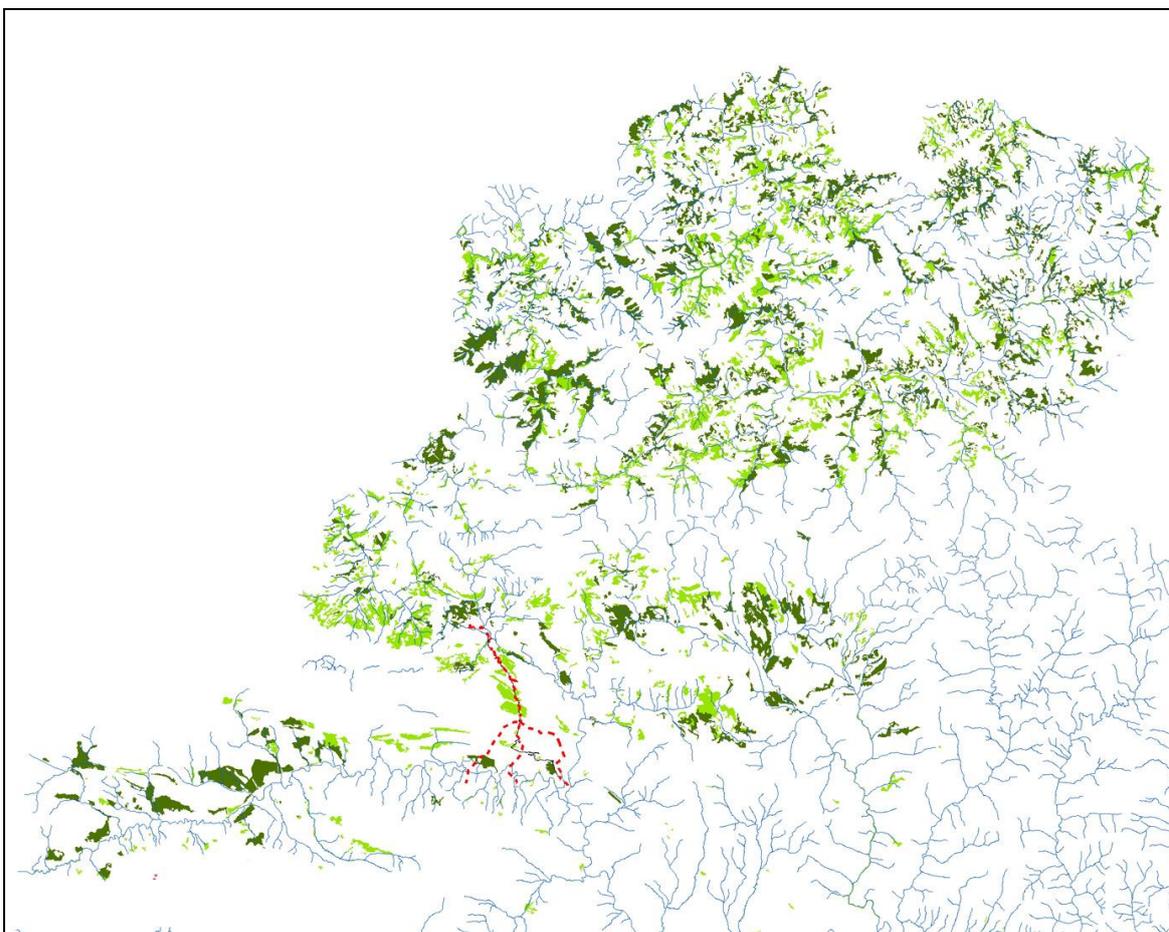


Fuente: Fotografía aérea 2014, Gobierno de Navarra. Negro discontinuo: trazado planteado. Azul continuo: red de drenaje del territorio. Rojo discontinuo: Límites de la ZEC Sierra de Aralar.

Este tipo de vegetación de praderas y bosque mixto puede ser recuperado casi en su totalidad y de forma rápida.

Las manchas de este tipo de bosque de mezcla de frondosas tienen cierta abundancia en el lugar. De las observaciones visuales se desprende que no hay árboles ejemplares que destaquen por su tamaño.

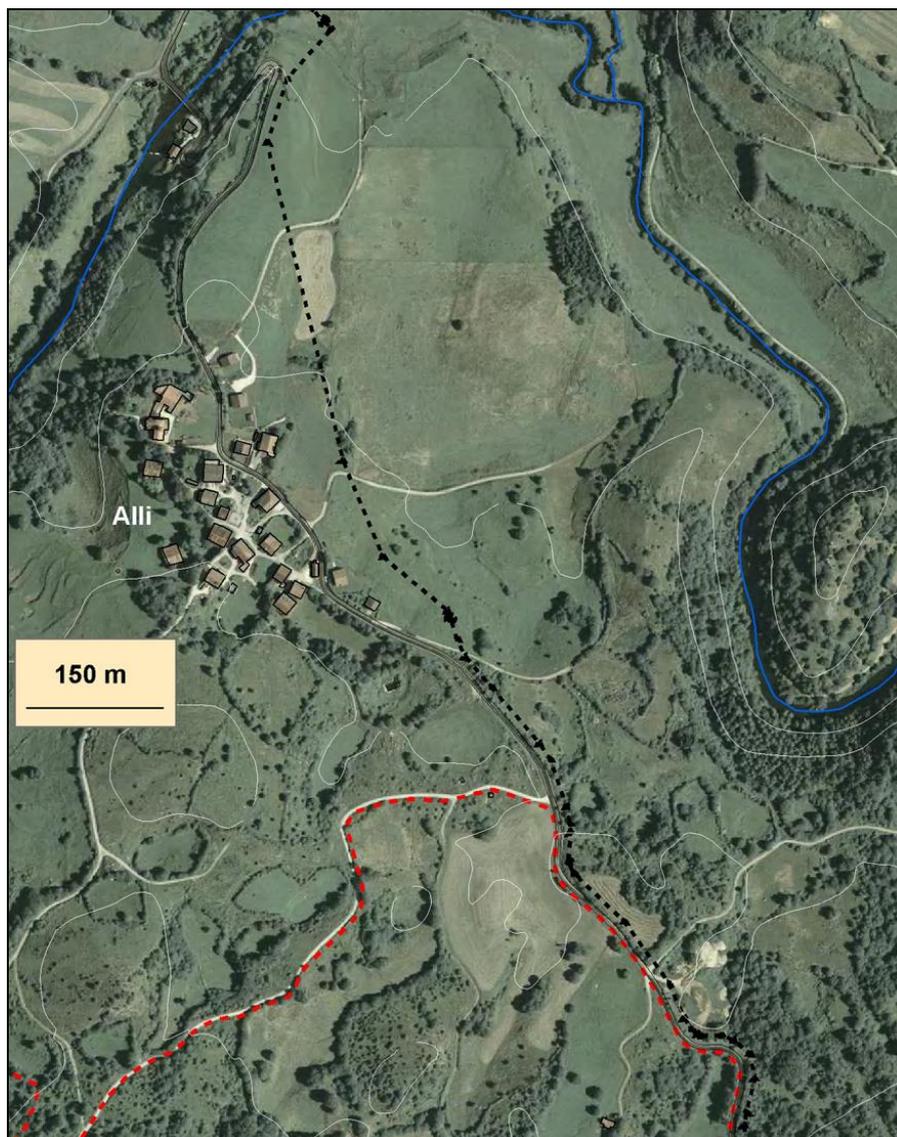
MANCHAS DE ROBLE PEDUNCULADO EN LAS QUE ES LA ESPECIE MAYORITARIA Y DE BOSQUE DE MEZCLA DE FRONDOSAS EN LA NAVARRA DEL NOROESTE



Fuente: Mapa de Cultivos y Aprovechamientos. IDENA, Gobierno de Navarra. Verde oscuro: Manchas en la que el roble pedunculado es mayoría. Verde claro: Manchas de bosque de mezcla de frondosas. Rojo discontinuo: trazados planteados. Azul continuo: red de drenaje del territorio. Solo se han representado las manchas de las Comarcas 1 y 3. Hay más manchas de bosque mixto, pero en ellas hay dominancia de una determinada especie; no se han representado.

Entre Astitz y Alli, aparece una zona de pastizales-matorral, un mosaico de Pastizal (80%) y Zarza, rosa y espino (15%) y Avellano (5%). Puede ser una zona de praderas peor atendidas que antaño. Se trata de una vegetación de mayor interés que las praderas por su variedad que ofrece más recursos tróficos y hábitats a la fauna. Se trata de una zona donde ya se abandona la cercanía de la carretera. La recuperabilidad de este tipo de vegetación puede ser muy alta.

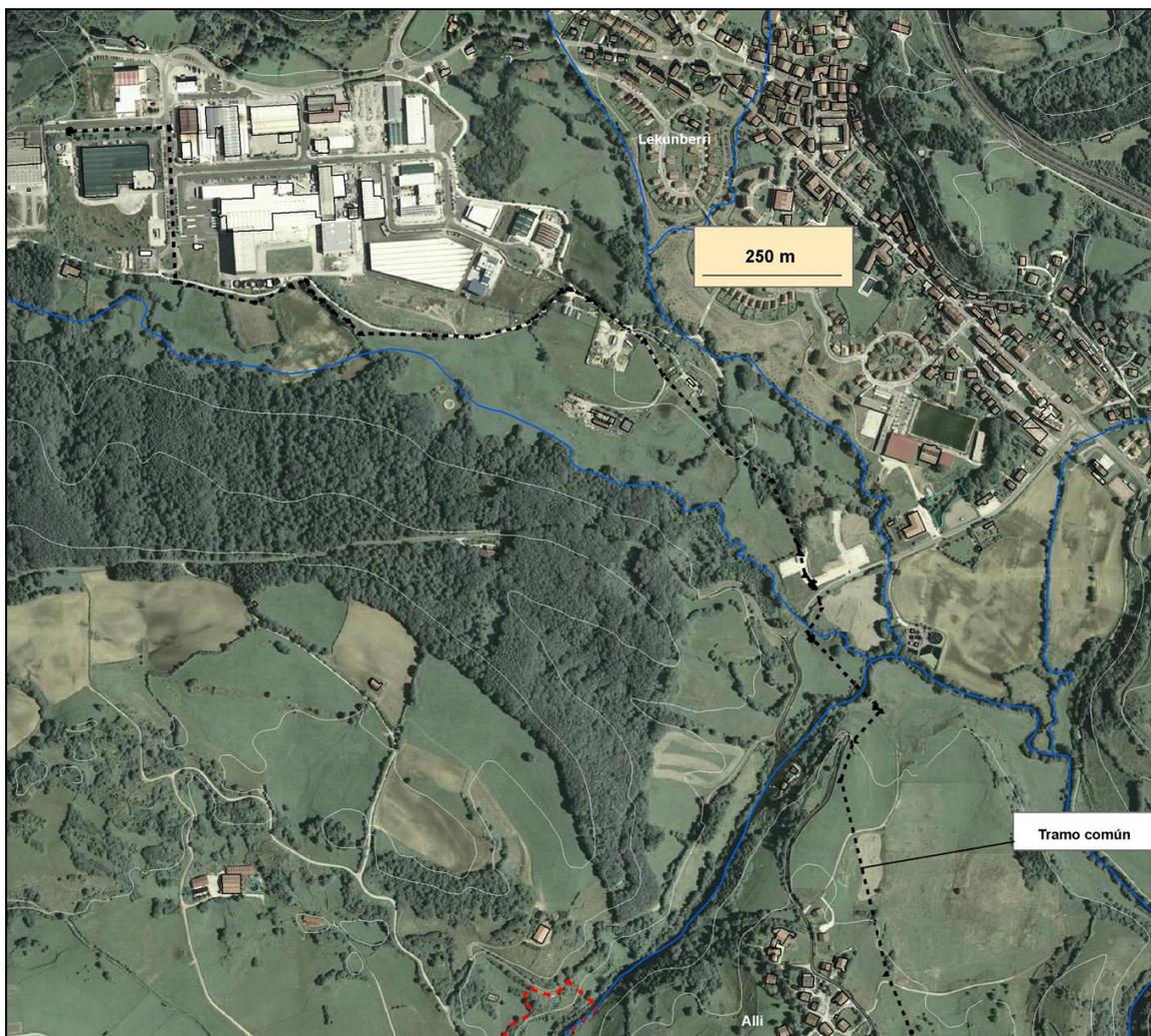
## FOTOGRAFÍA AÉREA DE LA ZONA DE PASTIZALES Y MATORRAL DE ALLI



Fuente: Fotografía aérea 2014, Gobierno de Navarra. Negro discontinuo: trazado planteado. Azul continuo: red de drenaje del territorio. Rojo discontinuo: Límites de la ZEC Sierra de Aralar.

Pasado Alli, se entra en una zona con prados alternantes con muchos elementos ya plenamente urbanos e industriales. La recuperabilidad de estas formaciones es alta. La fotografía aérea ilustra la travesía.

## FOTOGRAFÍA AÉREA DEL TRAMO FINAL ALLI-P.I. DE LEKUNBERRI



Fuente: Fotografía aérea 2014, Gobierno de Navarra. Negro discontinuo: trazado planteado. Azul continuo: red de drenaje del territorio. Rojo discontinuo: Límites de la ZEC Sierra de Aralar.

### 6.3.5. Fauna

En el presente punto se describe y valora la fauna de los vertebrados que habitan a lo largo de la banda de territorio que es atravesada por los trazados propuestos para la antena de suministro de gas al polígono industrial de Lekunberri desde Etxeberri.

El mapa siguiente, tomado de la propuesta POT2 Navarra Atlántica para Áreas de Especial Protección, ofrece uno de los pocos datos cartografiados para fauna: Espacios para la conectividad territorial. La propuesta no incluye en esta categoría, por ejemplo, a los espacios de la Red Natura ya que se entiende que también son espacios conectivos.

Es decir, las tres variantes y el tronco común penetran en espacios de conectividad para la fauna y las tres cortan sistemas de cauces y riberas que también cumplen con ese papel. La Variante 2 respeta la zona fluvial del río Arakil.

Predomina la fauna de origen atlántico y centroeuropeo, que se extiende por todo el territorio a excepción de la zona Sur, a orillas del río Ebro, donde el dominio corresponde a las especies mediterráneas. Sin embargo y al igual que ocurre en otros territorios del Norte de la Península, entre la vertiente atlántica y la zona faunística mediterránea, se encuentra una banda en la que están presentes especies de uno y otro tipo faunístico. En la zona oriental del territorio aparece de forma puntual algún endemismo pirenaico.

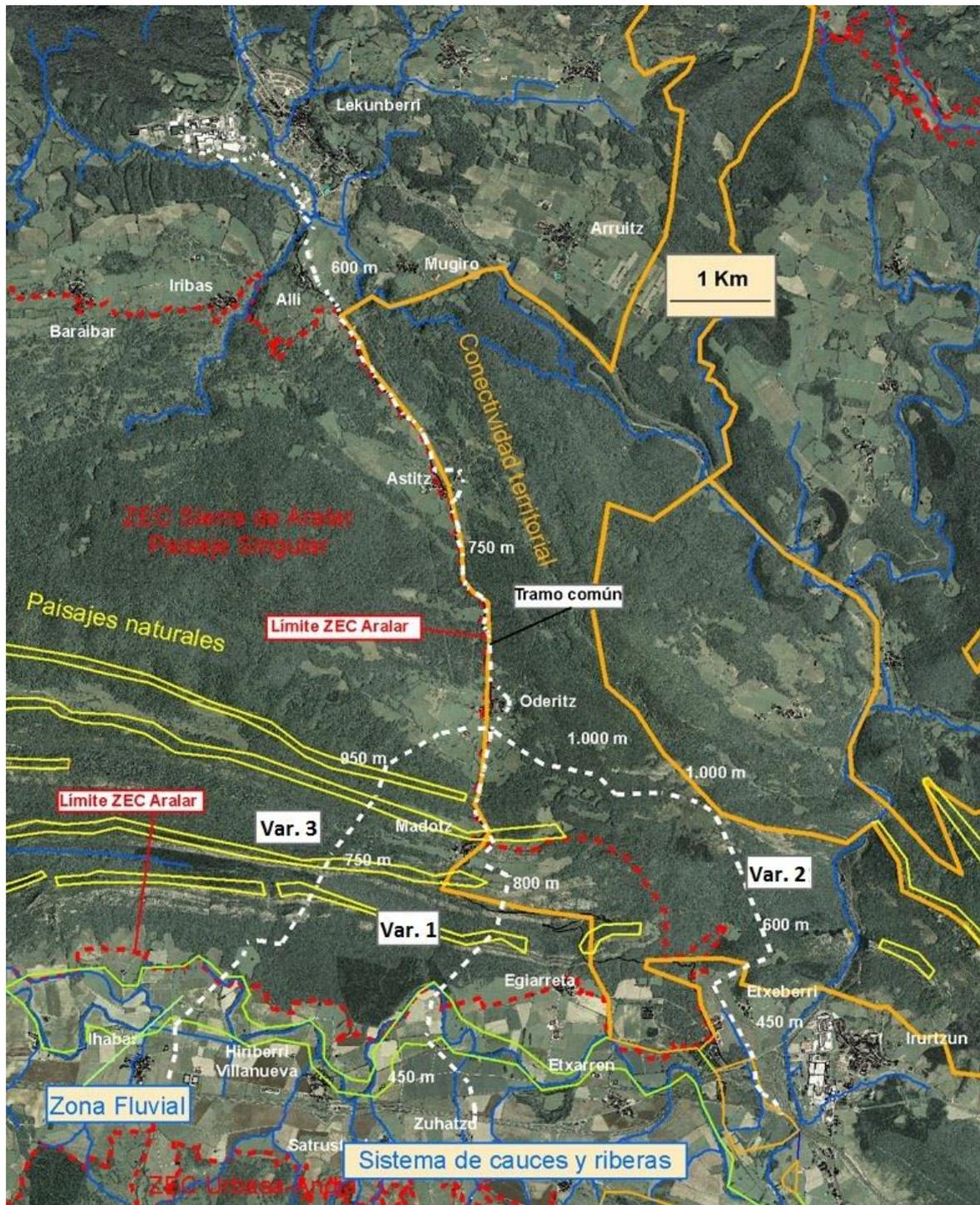
Entre las especies presentes en el área de estudio, hay un marcado predominio de la fauna característica del piso colino (valle del Arakil, depresión de Lekunberri), que ocupa principalmente zonas bajas y de media montaña, caracterizadas por presentar un alto grado de humanización y donde los hábitats predominantes son las praderas y cultivos. En la parte alta de la sierra está el ambiente montano con mayor presencia de bosque y de praderas.

Hay una categoría de animales, los murciélagos, de la que no se sabe gran cosa. Los hay de bosque, de ribera, de edificaciones, pero se desconoce su presencia, refugios y poblaciones.

En cualquier caso, mucha de las especies de la fauna presente tiene un período crítico: el reproductivo. Es decir, fuera de los meses de diciembre a junio, inclusive, la fauna tiene cierta capacidad de soportar algunas alteraciones.

Los proyectos quedan enterrados, con los indicadores exteriores, es decir, no suponen barreras para el desplazamiento de fauna. No habría efectos sobre la fauna durante la fase de explotación. En fase de obras serían molestias temporales por la presencia y ruido de maquinaria y personal.

## PROPUESTA POT2 DE ÁREAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN



Fuente: Plan de Ordenación Territorial 2 Navarra Atlántica, Gobierno de Navarra. Recinto naranja: espacios de la conectividad territorial. Recinto amarillo: Paisajes naturales (los cortados de la falda sur de Aralar). Recinto verde: Zona fluvial. Líneas azules: Sistema de cauces y riberas.

En el apartado de las comunidades faunísticas se realiza, en primer lugar, una descripción somera de cada comunidad, para a continuación hacer una valoración de las mismas. Se trata de una valoración

cualitativa, pero además se asigna a cada comunidad un valor, según cuatro categorías diferenciadas. Son las siguientes:

- Muy bajo: corresponde a la Comunidad faunística de las áreas urbanas; recibe esta valoración porque cuenta con un número bajo de especies caracterizadas principalmente por su carácter antropófilo.
- Bajo: Comunidades faunísticas de las plantaciones forestales y de las landas y matorrales. En ninguno de los dos casos se trata de comunidades propias y características, ya que en el primer caso se hallan presentes las especies propias de los hábitats naturales sustituidos por las repoblaciones y en el segundo se trata de una comunidad que ocupa un hábitat de transición. Apenas se tiene este tipo de hábitat en el pasillo analizado.
- Medio-alto: Comunidades faunísticas de la campiña y de los cultivos. Su valor estriba principalmente en el elevado número de especies que albergan, debido a la variedad de ambientes, y en la integración de la comunidad en los usos tradicionales del suelo. Sería el caso del arranque de los trazados en el valle del río Arakil.
- Muy alto: Comunidades faunísticas de los bosques naturales, de los cursos de agua y alisedas, de los pastizales montanos, de los humedales y de los roquedos. Se trata de comunidades características y propias, bien estructuradas y con especies de elevado interés faunístico.

Estas categorías son las mismas que se han señalado para la vegetación. La fauna se ha asignado a cada comunidad en función tanto del hábitat que ocupa como del estado de conservación y estructura de la propia comunidad, por lo que la valoración de las comunidades es directa.

En el siguiente apartado se hace un comentario de las especies y comunidades que presentan un elevado interés faunístico, bien por su rareza, peculiaridad o status; incluyéndose un comentario sobre las zonas que tienen un especial interés faunístico.

#### 6.3.5.1. Descripción de la fauna

La descripción de la fauna puede abordarse de distintas maneras y una de ellas es la consideración de comunidades faunísticas, que puede ser más o menos estricta. En el presente estudio se ha optado por un método intermedio de abordar el estado de la fauna que se ajusta bien a los objetivos del estudio.

A pesar de que la fauna de vertebrados presenta una movilidad considerable, especialmente las aves y los grandes mamíferos, existe una tendencia a ocupar un hábitat de forma preferente y a establecer relaciones ecológicas con las especies que lo ocupan. La fauna de vertebrados guarda una estrecha relación con la estructura y esencia de la vegetación, por lo que las comunidades faunísticas se definen en base a criterios de vegetación principalmente.

#### Comunidades faunísticas

Dentro de los corredores afectables por las soluciones planteadas se han diferenciado un total de diez comunidades faunísticas, que son las siguientes:

- Comunidad los bosques caducifolios.
- Comunidad de los pastizales montanos.
- Comunidad de la campiña.
- Comunidad de las áreas urbanas.
- Comunidad de los cursos de agua y del bosque en galería.

#### Comunidad faunística de los bosques de caducifolias

Debido a las condiciones de humedad y de diversidad del medio se trata de un hábitat favorable para los anfibios, entre los que destacan como más característicos y por su interés *Rana bermeja Rana temporaria* y Salamandra común *Salamandra salamandra*, especies de carácter principalmente montano y, sobre todo, higrófilas. Los reptiles de esta comunidad ocupan los bordes del bosque y las zonas clareadas de vegetación que permiten la penetración de los rayos solares; entre las más características hay que destacar al Eslizón *Anguis fragilis* y Culebra de collar *Natrix natrix*, ambas de marcado carácter higrófilo. La variedad de estructuras que proporciona este tipo de bosques con estrato arbustivo permite una diversidad de ambientes muy favorable para las aves; destaca la gran riqueza de paridos existente en la comunidad, especialmente en los hayedos. Además la presencia de árboles viejos con oquedades permite anidar a numerosas especies, entre las que destacamos Torcecuello *Jynx torquilla*, Pito real *Picus viridis*, Pico picapinos *Dendrocopos major*, Pico menor *D. minor*, Trepador azul *Sitta europea* y -Papamoscas cerrojillo *Ficedula hypoleuca*, esta última de carácter mediterráneo; también se trata de una comunidad rica en rapaces de carácter forestal: Halcón abejero *Pernis apivorus*, Milano negro *Milvus migrans*, Gavilán *Accipiter nisus* y Ratonero común *Buteo buteo*, destacando por su interés Azor *Accipiter gentilis*. Entre los mamíferos, además

de Jabalí *Sus scrofa*, contamos con la presencia del Corzo *Capreolus capreolus*, se encuentra presente en los bosques de la divisoria de aguas y va extendiéndose por todos los valles afectables.

Se trata de una comunidad faunística típicamente forestal, con carácter propio y bien estructurado.

Si hay charcas, extremo no encontrado, en el bosque de la zona alta de la sierra de Aralar, hay que contar con la presencia del tritón alpino (*Mesotriton alpestris ssp. cyreni*). También estaría en las charcas de la zona de campiña, tampoco detectadas en las visitas de campo.

En el área afectable hay masas boscosas de cierto tamaño y continuidad y también áreas donde predominan pequeños bosquetes que van alternando con otras formaciones vegetales. Este hecho provoca que el número de efectivos no sea numeroso en general, pero hay que destacar la gran importancia que para toda la fauna de vertebrados tienen estas pequeñas masas arboladas, principalmente como zonas de refugio y alimentación.

#### Comunidad faunística de los pastizales montanos

Se trata de una comunidad en la que el número de especies de anfibios y reptiles que la componen es medio, estando representados principalmente por Rana bermeja *Rana temporaria* y Lagartija de turbera *Lacerta vivipara*. En cuanto a las aves, son muy pocas las especies nidificantes, pero sin embargo son de gran interés por tratarse de especies características, como es el caso de Bisbita alpino *Anthus spinoletta*, Acentor alpino *Prunella collaris*, Verderón serrano *Serinus citrinella*. Además, presenta el interés de ser utilizada como área de alimentación por muchas especies que no crían en los pastos, pero que los prospectan regularmente; este es el caso de los grandes carroñeros Alimoche (*Neophron percnopterus*), Buitre común (*Gyps fulvus*) y algunas rapaces que cazan en espacios abiertos Aguila culebrera (*Circäetus gallicus*, Halcón peregrino (*Falco peregrinus*). En cuanto a los mamíferos, cabe destacar como característica la Ratilla agreste *Microtus agrestis*, mientras que los grandes mamíferos como Zorro (*Vulpes culpes*) y Tejón (*Meles meles*) también utilizan este hábitat.

En el área de estudio, esta comunidad se halla restringida a zonas de cumbres en Aralar, algo alejadas de los trazados planteados. En cualquier caso, esta zona es área potencial del alimoche (*Neophron percnopterus*) y las otras rapaces siempre pueden campear sobre ella. Sería la Variante 2, al salir del bosque de hayas, cuando alcanza la cota 1.000 m, la que se encontraría con una mancha de pastizal montano, pero demasiado pequeña como para que tenga una fauna propia.

Se trata, por tanto, de una comunidad con carácter propio y con especies características, donde predominan las especies de espacios abiertos y de tipo montano. El número de especies es más bien bajo y no cuentan con muchos efectivos. Se trata en definitiva de una comunidad de elevado interés faunístico.

#### Comunidad faunística de la campiña atlántica

Comunidad faunística agrupa las especies que viven en la campiña y explotan sus recursos. Se entiende por campiña el conjunto de los caseríos y los terrenos de su influencia, en los que se encuentran prados, bosquetes de coníferas y caducifolios, setos, huertas, cultivos, etc.

La elevada variedad de microhábitats, debida a las distintas condiciones de explotación, y la gran extensión que alcanza este hábitat, hacen que la comunidad sea rica en especies de los distintos grupos de vertebrados. Se encuentran presentes un considerable número de anfibios, siendo más abundantes los de hábitos más terrestres, entre los que destacamos Tritón palmeado *Triturus helveticus* y Tritón jaspeado *T. marmoratus*. En cuanto a los reptiles, se encuentran presentes la mayoría de las especies presentes en el área de estudio; como más características mencionamos Lagarto verde *Lacerta viridis* y Víbora de sedane *Vipera seoanei*. En el valle del río Arakil, cuando se tiene alguna charca, está presente la rana ágil (*Rana dalmatita*), especie que encuentra su límite de distribución suroccidental en el norte de la península ibérica.

Como se ha dicho, en esta zona de campiña de la parte alta de Aralar, si hay charcas, no detectadas en las visitas de campo, hay que contar con la presencia del tritón alpino (*Mesotriton alpestris ssp. cyreni*).

En la comunidad ornítica están ausentes las especies de cierto porte, debido a la presencia humana, y predominan, en cambio, los paseriformes; ello no impide que algunas rapaces busquen su alimento en estas zonas. Entre las numerosas especies presentes citamos a urraca *Pica pica*, Verderón común *Carduelis chloris*, Jilguero *C. carduelis*, Mirlo común *Turdus merula*, Zorzal común *T. philomelos* y Vencejo común *Apus apus*.

En cuanto a los mamíferos, la campiña resulta ser un medio especialmente favorable para los micromamíferos; así, son característicos Musaraña campesina *Crocidura suaveolens*, Topo común *Talpa.europaea*, Ratón espiguero *Micromys minutus*. Entre los grandes mamíferos únicamente citamos la presencia habitual de Comadreja *Mustela nivalis* y de Zorro *Vulpes vulpes*.

La comunidad faunística de la campiña se caracteriza por tener carácter propio y ser rica en especies y efectivos. Sin embargo la campiña, con un fuerte predominio de prados y con regatas muy alteradas es mucho menos rica que la campiña que cuenta con una mayor diversidad de microhábitats (bosquetes, espacios abiertos, setos, muros de piedra, etc.). En el primer caso se encuentra la mayor parte de las campiñas del área de estudio, en el valle del Arakil. En el segundo caso, de mayor interés, estaría la campiña de la zona alta de Aralar, la que rodea a los núcleos de madotz, Oderitz, Astitz y Alli.

La diversidad de especies y su relativa tolerancia a la presencia humana son las principales características de esta comunidad.

#### Comunidad faunística de las áreas urbanas

Esta comunidad comprende las especies que viven en los núcleos urbanos y en su periferia inmediata.

Se trata de una comunidad que presenta un número de especies muy reducido, dadas sus especiales condiciones. No se encuentran presentes anfibios y los únicos reptiles que forman parte de la comunidad son dos especies de lagartijas: Lagartija roquera *Podarcis muralis* y Lagartija ibérica *P. hispánica*.

La comunidad ornítica es la que se halla mejor representada y todas las especies presentes tienen un marcado carácter antropófilo, ya que utilizan edificaciones humanas para criar, y también viven en los jardines. Destacamos las siguientes especies: Cigüeña común *Ciconia ciconia*, Autillo *Otus scops*, Mochuelo *Athene noctua*, Carabo *Strix aluco*, Golondrina común *Hirundo rustica*, Avión común *Delichon urbica*.

Entre los mamíferos contamos con algunos micromamíferos característicos, como son Rata campestre *Rattus rattus*, Rata común *R. norvegicus* y Ratón casero *Mus musculus*. Se trata de una comunidad con un reducido número de especies, cuya principal característica es su elevada afinidad antropófila; aunque cuenta con especies características su valor es muy bajo.

#### Comunidad faunística de los cursos de agua y del bosque en galería

En el área de estudio se encuentran presentes numerosas regatas de escaso caudal y sin apenas vegetación de ribera. La comunidad piscícola se ve reducida en muchos casos a la presencia de

Piscardo *Phoxinus phoxinus*, acompañada de Trucha común *Salmo trutta fario* en Aralar, allí donde el caudal lo permite.

Sin embargo, son de gran importancia para los anfibios, que utilizan estas masas de agua para su reproducción; como anfibio más característico de esta comunidad destacamos a Rana común *Rana perezi*, que es escasa en la vertiente cantábrica mientras que en la mediterránea mantiene poblaciones numerosas.

En general, casi todas las regatas de caudal continuo, aunque tengan estiajes muy marcados, tienen interés faunístico bien actual o bien potencial.

Asociada al bosque en galería se desarrolla una fauna de vertebrados que está estrechamente ligada al medio acuático y que cuenta con especies de elevado interés. Entre los reptiles éste es el caso de Culebra de agua *Natrix maura*, que es mucho más frecuente y numerosa en los cursos de agua de la vertiente mediterránea.

Entre las aves, hay que mencionar especialmente por su interés en los cursos bien conservados de las dos cuencas son característicos Martín pescador *Alcedo atthis*, Lavandera Cascadeña *Motacilla cinerea*, Mirlo acuático *Cinclus cinclus* y Ruiseñor bastardo *Cettia cetti*. Entre los mamíferos destacan Desmán de los Pirineos *Galemys pyrenaicus*, especie endémica del Pirineo, presente en los cursos más importantes del ZEC Aralar así como Visón europeo *Mustela lutreola* y Nutria euroasiática *Lutra lutra*, especie que se encuentra en situación precaria en nuestra comunidad. Visón y nutria están tanto en el río Arakil como en el río Larraun Ello lleva a plantear el trabajo en sus cercanías fuera de período reproductivo, es decir, comenzar entrado julio.

También son características de las riberas Turón común *Mustela putorius*, Rata de agua *Arvicola sapidus* y los micromamíferos Musgaño patiblanco *Neomys fodiens* y Musaraña de Millet *Sorex coronatus*.

En definitiva, se trata de una comunidad de valor faunístico muy alto, ya que se encuentra bien estructurada y presenta carácter propio con especies características y de elevado interés.

## 6.3.5.2. Datos de campo

Para conocer si los datos sobre atropellos de animales marcaban una pauta de cruce de las carreteras en Navarra se pidió para otro estudio de impacto en la zona información a la Dirección General de Obras Públicas del Gobierno de Navarra, Sección de Protección Ambiental.

La A-10 es la autovía Irurtzun-Altsasua y la NA-2410 es la carretera paralela o "vieja" carretera.

Las tablas siguientes recogen los datos aportados:

## DATOS POLICÍA FORAL – GAN

VIA	PK num	FECHA	Año – Día semana	ESPECIE
A-10	0,4	29/11/2015	2015 domingo	jabalí
A-10	0,6	30/11/2015	2015 lunes	jabalí
A-10	1	21/06/2016	2016 martes	buitre
A-10	1,8	25/03/2013	2013 lunes	jabalí
A-10	1,8	11/12/2015	2015 viernes	
A-10	2,05	10/01/2016	2016 domingo	
A-10	3	19/06/2016	2016 domingo	corzo
A-10	3,01	10/01/2014	2014 viernes	tejón
A-10	3,7	21/11/2015	2015 sábado	jabalí
A-10	4,1	26/01/2013	2013 sábado	zorro
A-10	4,4	18/05/2016	2016 miércoles	corzo
A-10	4,4	18/05/2016	2016 miércoles	corzo
A-10	5,1	29/04/2016	2016 viernes	corzo
A-10	5,3	24/11/2013	2013 domingo	zorro
A-10	5,5	11/05/2015	2015 lunes	gato
A-10	6,3	02/05/2015	2015 sábado	caballo
A-10	6,8	09/02/2016	2016 martes	perro
A-10	8,5	24/01/2015	2015 sábado	zorro
A-10	9,01	07/07/2013	2013 domingo	liebre
A-10	9,1	16/10/2016	2016 domingo	jabalí

VIA	PK num	FECHA	Año – Día semana	ESPECIE
A-10	10	02/01/2015	2015 viernes	jabalí
A-10	10,1	23/09/2013	2013 lunes	jabalí
A-10	12,2	13/12/2016	2016 martes	jabalí
A-10	13,9	01/05/2014	2014 jueves	corzo
A-10	14,05	08/04/2015	2015 miércoles	corzo
A-10	14,2	18/12/2015	2015 viernes	
A-10	16	24/02/2016	2016 miércoles	
A-10	18	23/04/2015	2015 jueves	corzo
A-10	18,01	21/04/2013	2013 domingo	zorro
A-10	21,01	08/10/2014	2014 miércoles	jabalí
A-10	21,2	15/12/2013	2013 domingo	zorro
A-10	22,25	17/05/2016	2016 martes	corzo
A-10	23,8	27/08/2016	2016 sábado	tejón
A-10	24	07/09/2015	2015 lunes	perro
A-10	24	20/03/2016	2016 domingo	corzo
A-10	26	23/01/2015	2015 viernes	tejón
A-10	26	24/05/2015	2015 domingo	perro
A-10	26,01	26/04/2014	2014 sábado	corzo
A-10	27,5	14/11/2016	2016 lunes	jabalí
NA-2410	2,01	01/08/2013	2013 jueves	jabalí
NA-2410	20,2	30/11/2015	2015 lunes	perro
NA-2410	32,8	19/05/2013	2013 domingo	corzo
NA-2410	35,5	12/11/2013	2013 martes	zorro

## DATOS GUARDERÍO

VIA	PK num	FECHA	Año	ESPECIE
A-10	1,2	13/03/2015	2015	6 Gato montés europeo
A-10	7,4	02/03/2015	2015	2 Gato montés europeo
A-10	8	12/06/2014	2014	5 Tejón

VIA	PK num	FECHA	Año	ESPECIE
A-10	9,2	26/01/2015	2015	2 Tejón
A-10	9,4	02/03/2015	2015	2 Gineta
A-10	10	31/07/2014	2014	5 Zorro rojo
A-10	10,4	03/07/2015	2015	6 Gato montés europeo
A-10	10,5	15/10/2015	2015	5 Garduña
A-10	17	13/01/2015	2015	3 Zorro rojo
A-10	18,2	01/07/2014	2014	3 Milano Negro
A-10	22	09/11/2015	2015	2 Gato montés europeo
A-10	27	24/07/2014	2014	5 Garduña
A-10	36,5	19/12/2014	2014	6 Tejón
A-10		26/04/2013	2013	6 Garduña
A-10		06/05/2013	2013	2 Milano Negro
A-10		28/05/2013	2013	3 Zorro rojo
A-10		26/12/2013	2013	5 Faisán Vulgar
A-10		30/12/2013	2013	2 Zorro rojo
A-10		26/12/2015	2015	7 Buitre leonado, Buitre común
NA-2410	25,8	14/12/2015	2015	2 Zorro rojo
NA-2410		17/06/2013	2013	2 Zorro rojo

Las filas sombreadas pertenecen al ámbito del estudio. Esos datos corroboran lo adelantado sobre fauna presente: corzo, jabalí, tejón, gato montés y gineta.

A falta de datos más concretos en Navarra, se ha consultado al guarderío y a expertos con experiencia en la zona.

El guarderío confirma los datos de fauna obtenidos de las fichas de las Zonas de Especial Conservación de Aralar y Urbasa-Andía, señalando que las de mayor interés están en las partes media y altas de Aralar y Urbasa-Andía, como pueden ser el águila real, halcón peregrino, perdiz pardilla, búho real, quebrantahuesos, etc.

En el fondo del valle hay bosquetes de robledal, los de llanura, que son hábitat potencial del pico mediano, especialmente si está presente el marojo, pero se desconocen sus poblaciones y situación o localización.

El pico mediano *Dendrocopos medius* puede estar más en la banda Arbizu-Lacuntza, Etxarri Aranatz. No ha sido detectado en la zona del proyecto, aunque quizás por la falta de prospecciones adecuadas. No parece que haya. En todo caso, antes que en la sierra, su lugar preferente sería en el valle del Arakil, en los robledales, aunque hay citas en hayedo (Bertiz).

Otros pícidos presentes son pito real, el pico menor y el pico picapinos. Son ubicuos y es seguro que estén por todo. El pico menor en los robledales y alisedas.

El pito negro *Dryocopus martius* es casi seguro que esté en los hayedos entre Madotz y Oderitz, cada vez hay más citas. Viviría muy metido en el bosque; sería poco afectable si se va cerca de la carretera.

No ha habido nunca citas del pico dorsiblanco.

El halcón abejero es ave de pasa citada en la sierra de Aralar. Llega en mayo y comienza a irse a finales de julio. La pasa en agosto-septiembre. Sería la única ave de interés que podría verse sorprendida por las obras ya que en verano aún está criando. Sin embargo, lo normal es que quede lejos de la carretera ya que es un ave muy esquiva, difícil de localizar.

El alcaudón dorsirrojo *Lanius collurio*, migratorio, es propio de pastizales y estará alrededor de los núcleos rurales de Madotz a Astitz y Alli.

El valle no es una zona conflictiva desde el punto de vista de choques de avifauna con los tendidos eléctricos presentes.

El río Arakil no es truchero, es territorio de barbos. Las regatas apenas tienen interés piscícola. Hay visón europeo en el río Arakil y en el río Larraun. Se ven garzas y cormoranes, no se conocen sus poblaciones. Dos especies que están en todo el río Arakil son el martín pescador (*Alcedo atthis*) y el mirlo acuático (*Cinclus cinclus*).

Señalan los pinares de los alrededores del centro de tratamiento de residuos de Arbizu con lugar de posado de abundantes aves: buitres, milano real, alimoches, córvidos, etc. Los dormideros no son fijos, van cambiando con cierta frecuencia a o largo y ancho el valle. La presencia del milano real es abundantísima por todo el corredor del río Arakil.

No hay citas de anidamiento en los roquedos de Ihabar a Etxeberri.

La tabla de atropellos antes mencionada indica qué mamíferos andan sueltos: corzo, jabalí, tejón, gato montés europeo, gineta, zorro rojo.

#### 6.3.6. Ríos

La red de drenaje del territorio está muy influida por el carácter kárstico del macizo o sierra de Aralar. En el valle donde arrancan los trazados, el río Arakil no sufre procesos de filtración, etc. Pero el río Larraún, cortado por el tramo común pasado Alli, cerca del tramo final, sí tiene influencia de filtraciones y aportes de manantiales. Ambos son cursos de agua de la "montaña húmeda calcárea".

Se ha consultado la publicación Rubio M., 2016. "Estudio de determinación de índices bióticos en 88 puntos de los ríos de Navarra. 2016", Informe técnico elaborado por EKOLUR Asesoría ambiental S.L.L. para el Gobierno de Navarra.

Se puede decir que el río Larraun se encuentra correctamente conservado a excepción de algunos tramos más afectados por obras, especialmente las de la autovía A-15. La cuenca recibe abundantes precipitaciones, repartidas durante la mayor parte del año. Las campañas de muestreo de primavera y estiaje muestran la misma situación en las tres estaciones. Como es habitual, tanto Lekunberri como Irurtzun alcanzan los objetivos de la DMA, presentando una buena calidad del agua (Clase II). En cambio, en Mugiro los problemas persisten. Tanto en primavera como en estiaje la calidad del agua es media, es decir, Clase III. Se trata de un problema que se detecta año atrás año en este tramo medio del río.

Respecto al río Arakil, su entrada en Navarra se produce a la altura de Ziordia y continúa por las localidades de Alsasua, Etxarri-Aranaz, Huarte-Arakil y Etxarren. A la altura de Irurtzun recibe el Larraun por su margen izquierda, girando 90° y siguiendo en dirección N-S hasta Ibero. Así como en la primera parte del recorrido se encuentran varios núcleos urbanos de importancia, en la segunda mitad atraviesa terrenos poco poblados y con escasa industria. Según el Plan Director de Ordenación Piscícola de Salmónidos de Navarra, D.F 157/1995, de 3 de julio, el tramo de río hasta la confluencia del río Alzania en Alsasua pertenece a la Región Salmonícola Superior. El resto, a la Región Salmonícola Mixta.

Se puede decir que la calidad biológica del río Arakil en 2016 es satisfactoria aunque no exenta de problemas. En primavera todo el río salvo el tramo de Izcue alcanza los objetivos de la DMA. En esta ocasión la calidad biológica es buena, clase II. En Izcue Clase III. No obstante, en este tramo final el

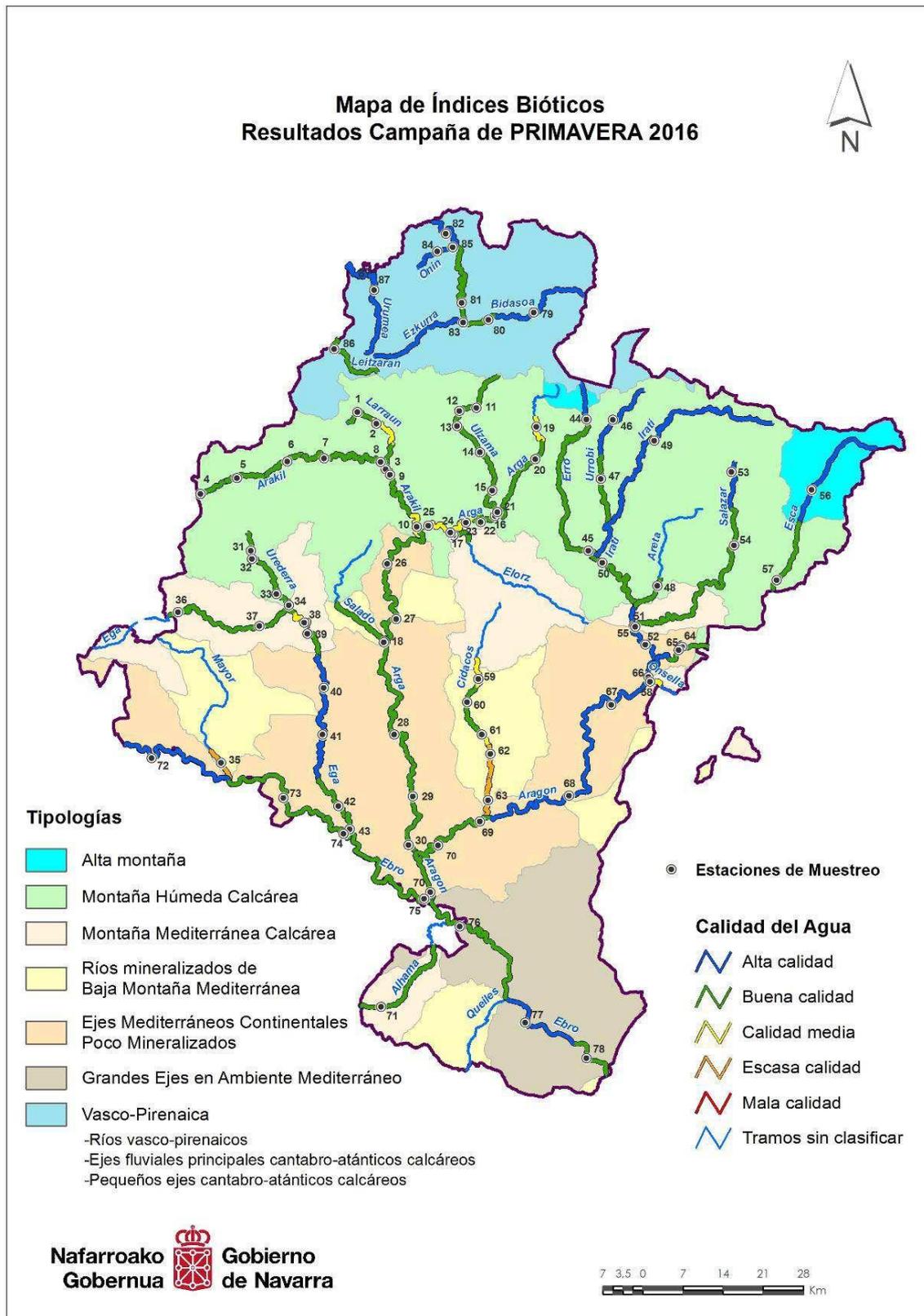
índice IBMWP se encuentra muy cerca de indicar una Clase II (IBMWP=108). En estiaje el valor del índice biótico desciende ligeramente aunque se mantiene la buena calidad en la mayoría de las estaciones. En esta ocasión, Etxarren, igual que Izcue, muestran problemas de contaminación (Clase III).

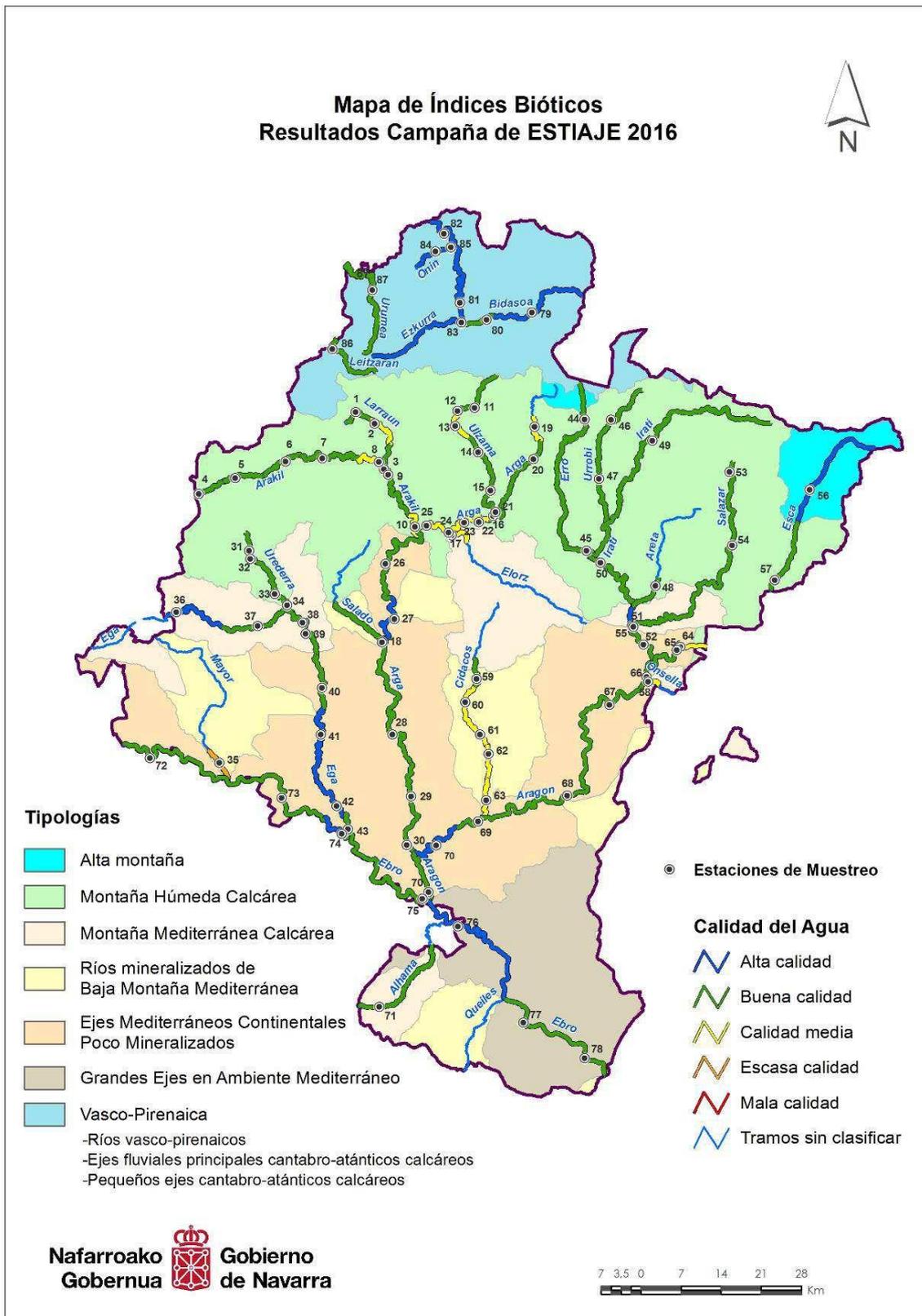
Según los datos ofrecidos por el Gobierno Vasco, en primavera el río se introduce en Navarra con evidentes signos de contaminación (Clase III). Situación que se mantiene durante el estiaje, aunque en esta ocasión con un número inferior de taxones presentes que se refleja en la baja puntuación del índice biótico.

El río Arakil no es truchero. El Larraun puede serlo.

Los dos mapas siguientes ofrecen los resultados de las campas de muestreo.

El proyecto prevé una perforación horizontal para atravesar el río Arakil con las Variantes 1 y 3. El resto de cauces y acequias serán atravesadas a cielo abierto, con protección de lastrado de hormigón. En las zonas inundables también habrá un lastrado con hormigón.





## 6.3.7. Resumen y conclusiones

Según se ha descrito, la cubierta vegetal y la flora en el pasillo afectable por las variantes son muy abundantes en el lugar, con la excepción de los robledales puros de roble pedunculado (*Q. robur*) y las comunidades rupícolas en zonas de afloramientos rocosos-roquedo, algunas muy nítidas y otras más difíciles de detectar en retazos de lapiaz dentro del hayedo.

El cuadro siguiente ofrece el tipo de cubierta vegetal que se ocuparía, según las categorías del mapa de cultivos y aprovechamientos del Gobierno de Navarra.

Recorridos sobre:	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Tramo común
Praderas	X	X	X	X
Cultivos herbáceos de secano	X		X	
Pastizal	X		X	X
Afloramientos rocosos y roquedos	X	X (1)	X	
Pastizal-matorral	X	X	X	X
Coníferas cultivadas	X		X	
Plantación de Roble americano		X		X
Robledal	X	X	X	
Hayedo	X	X	X	X
Otras frondosas	X			X
Improductivo	X	X	X	X

- (1) Se trataría de un posible corto recorrido sobre un afloramiento rocoso situado cerca de la cota 1000, fuera de la ZEC Aralar, sin cortados verticales.

El pasillo más adecuado resulta ser el de la Variante 2 por la menor presencia de las formaciones más singulares, los roquedos. Ha parecido que la recuperabilidad del recurso forestal es buena si se plantan ejemplares jóvenes de hayas, robles, etc. y de arbustos de orla, como pacharán y espino.

Aquí no se ha discutido el papel paisajístico de esta vegetación sino el naturalístico. La cuestión se aborda en el capítulo dedicado a los valores estéticos.

Respecto a la fauna, se ha encontrado que están presentes especies de la fauna amenazada, tanto en los ámbitos boscosos como en los de campiña, tales como los pícidos, el visón europeo, la nutria, la rana dalmatina. Como factores que aportan cierta capacidad de absorción de impactos se pueden citar la abundancia o extensión de los hábitats afectables (cauces y riberas, campiña y bosque caducifolio) y el período veraniego como el no crítico.

## 6.4. PROPUESTA DE ÁREAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN – UNIDADES AMBIENTALES

### 6.4.1. Área de especial protección

El territorio objeto de estudio se encuentra dentro del ámbito del Plan de Ordenación Territorial POT 2 Navarra Atlántica.

Los Planes de Ordenación Territorial se diseñan en la Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Urbanismo, como instrumentos cuyo objeto es la ordenación del territorio de áreas o zonas de Navarra de ámbito supramunicipal. Con la citada finalidad desarrollan el Modelo de Desarrollo Territorial de futuro y las directrices relacionadas con la ordenación del territorio establecidos por la Estrategia Territorial de Navarra.

Mediante Decretos Forales, publicados en el Boletín Oficial de Navarra número 145, de 21 de julio de 2011, se aprobaron los cinco Planes de Ordenación Territorial (POT) de Navarra, entre ellos está el Decreto Foral 44/2011, de 16 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Ordenación Territorial de la Navarra Atlántica (POT2).

En su Plano 3.1. Estrategia para la ordenación del patrimonio natural y cultural – Áreas de Especial Protección incluye una serie de recursos del territorio tales como:

- Suelos por su valor ambiental:
  - Vegetación de especial interés
  - Conectividad territorial
  - Lugares de especial interés geológico
  - Humedales
  - Zona Fluvial, Sistema de Cauces y Riberas:
    - Zona Fluvial
    - Sistema de cauces y riberas
- Suelos de valor paisajístico
  - Paisajes singulares
  - Paisajes naturales
- Suelo de valor cultural
  - Caminos históricos

Todas las Áreas de Especial Protección propuestas en el POT2 para el territorio afectable han sido representadas en el plano adjunto. Los trazados en estudio afectan a una *Zona Fluvial*, al *Sistema de Cauces y Riberas*, a *Espacios Conectivos* a *Paisajes Singulares* y a *Paisajes Naturales*.

Zona Fluvial. Sistema de Cauces y Riberas (SNUPrtA: ZF)

Por afectar a Zona Fluvial, Sistema de Cauces y Riberas, se trae a este punto la actualización de los POT navarros.

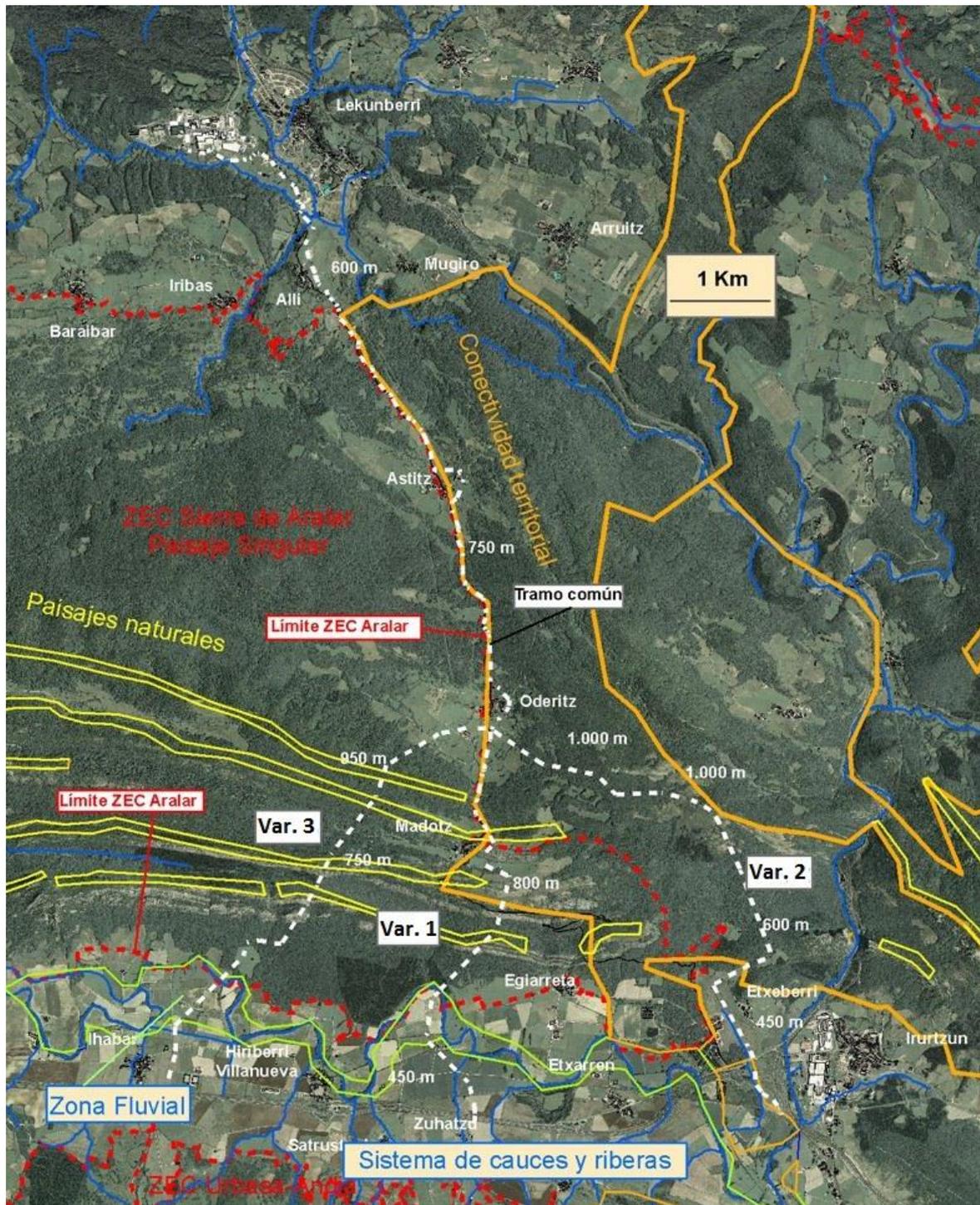
La Orden Foral 69/2014, de 10 de noviembre, del Consejero de Fomento, por la que se aprueba la 1ª Actualización de los Planes de Ordenación del Territorio, aborda los siguientes aspectos detectados en la delimitación y normas de uso y protección de las Áreas de Especial Protección (AEP) reguladas en el Anexo PN3 Áreas de Especial Protección, y en la delimitación de las zonas de riesgo de inundación:

*1. Complementar y ajustar la regulación para los usos y actividades existentes legales ubicados en las AEP, de manera que se posibilite su rehabilitación y ampliación, atendiendo a ciertos criterios, con independencia del régimen aplicable al AEP afectada.*

*2. En las fichas relativas al "Suelo no urbanizable de protección por su Valor Ambiental-Zona Fluvial. Sistema de cauces y riberas" y al "Suelo no urbanizable de protección para su explotación natural-Suelos de elevada capacidad agrológica":*

- *Información obsoleta o confusa, así como incoherencias entre los criterios de protección y la normativa establecida, lo que dificulta la implementación de las determinaciones referidas a estos suelos.*
- *La aplicación de la norma actual conlleva restricciones excesivas al desarrollo del sector primario y de actividades propias o vinculadas a estos suelos.*

## PROPUESTA POT2 DE ÁREAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN



Fuente: Plan de Ordenación Territorial 2 Navarra Atlántica, Gobierno de Navarra. Recinto naranja: espacios de la conectividad territorial. Recinto amarillo: Paisajes naturales (los cortados de la falda sur de Aralar). Recinto verde: Zona fluvial. Líneas azules: Sistema de cauces y riberas.

3. Una definición excesivamente restrictiva en la delimitación de la zona de riesgo alto por inundación en los anexos PN4 y PN5. A la vista de los últimos estudios de inundabilidad realizados desde el

*Servicio del Agua con las últimas tecnologías disponibles, se ha considerado conveniente modificar los criterios para la delimitación de las zonas de riesgo alto por inundación recogidos en los POT.*

Cuando se estudia la nueva ficha que la Modificación aporta para sustituir a la ficha SNUPrtA:ZF - Zona Fluvial. Sistema de Cauces y Riberas recogida en el Anexo PN3 y en relación con el presente Estudio se destaca que:

*Criterios generales de uso: ..... "Las infraestructuras que deban cruzar los ríos y barrancos deberán tener suficiente capacidad para respetar la funcionalidad hidráulica y ambiental y permitir la continuidad. La autorización de actividades se someterá al procedimiento y a lo determinado en la legislación vigente en materia de aguas."*

*Normativa: Sistema de cauces y riberas: ..... Actividades Constructivas: ..... Infraestructuras: Autorizable - Cuando se justifique que deban necesariamente ocupar este suelo. Se adoptarán las medidas necesarias para que no constituyan un obstáculo al normal discurrir de las aguas, ni vulneren la conectividad.*

Hay una Zona Fluvial incluida en la propuesta de AEP del POT 2 que se localiza en torno al río Arakil entre Errotz e Irañeta. Las Variantes 1 y 3 cruzan el río Arakil dentro de esta Zona Fluvial. Los cruces del río están previstos mediante perforación horizontal y no constituirán un obstáculo para la circulación del agua ni afectarán la conectividad.

La Variante 2 no cruza el río Arakil y no afectaría a la Zona Fluvial.

Las tres variantes cruzan diversas regatas y pequeños cursos de agua, lo mismo que el tramo común, con el que se cruza, además, el río Larraun. Todos estos cruces deberán ser proyectados teniendo en cuenta lo indicado en la Normativa de este POT2.

#### Conectividad Territorial (SNUPrtA: CT)

Véase el mapa anterior.

El espacio conectivo afectable con la Antena de suministro en estudio se localiza al este de la ZEC Aralar, entre ésta y el límite oriental de este POT 2. Cabe señalar que en los POT no se incluyen superficies ya incluidos en otros Espacios Protegidos que cuentan con sus correspondientes Planes de

Ordenación y/o de Gestión. Es decir, la sierra de Aralar también es espacio conectivo pero el POT no la incluye en su propuesta ya que tiene sus propias regulaciones de usos.

Buena parte del recorrido de la Variante 2 se efectuaría dentro del citado Espacio Conectivo. Lo mismo que la mayor parte del Tramo común, que bordea esta banda conectiva.

En la ficha que figura en el Anexo PN3 – Áreas de Especial Protección para este tipo de espacios se indica lo siguiente respecto a Criterios generales de uso:

*“Aquellas infraestructuras o actuaciones que pudieran afectar a estos suelos, deberán tener en especial consideración no actuar como barreras infranqueables para la fauna y flora y deberán adoptar las medidas necesarias para evitar la pérdida de conexión entre los espacios.*

*Bajo esta sub-subcategoría de suelo subyacen otras sub-subcategorías en las que tienen cabida diversos usos conforme al régimen de protección que les fuere aplicable. Asimismo se considerarán autorizables todas aquellas acciones o infraestructuras que no supongan una pérdida de conexión territorial.”*

La ficha no incluye Normativa.

Durante la fase de obras se podría dar una ligera pérdida de conexión territorial cuando la zanja esté abierta. Las dimensiones contenidas de la zanja, unos 45 cm de anchura y en torno a 1 m de profundidad, y su ejecución por tramos hacen pensar que el posible efecto barrera será temporal y no muy importante. Sí que se pueden producir caídas a la zanja de fauna de pequeño tamaño. Será preciso tener esto en cuenta en la vigilancia ambiental de las obras para poder establecer las medidas preventivas o correctoras necesarias como cubrir la zanja con tablones en las zonas de paso preferente que se detecten o rescatar animales que puedan quedar atrapados. Incluso acondicionar rampas de escape rústicas.

Cuando finalicen las obras, con la zanja cerrada y efectuada la restauración ambiental/revegetación, no se producirían afecciones sobre la conexión territorial.

Paisajes Singulares (SNUPrtP: PS)

Según se dice en el Anexo PN.3 del POT: *Los paisajes singulares son parajes de excepcional valor identitario por sus méritos patrimoniales, escénicos, histórico-culturales y simbólicos. Constituyen referentes territoriales reconocidos fuera y dentro de Navarra y son un recurso económico valioso de creciente demanda social.*

Uno de los Paisajes Singulares incluido en este POT 2 es la Sierra de Aralar. Por lo tanto, las tres variantes en estudio para la Antena de suministro así como el tramo común, se encontrarían dentro del mismo.

En la ficha que figura en el Anexo PN3 – Áreas de Especial Protección para este tipo de paisajes se indica lo siguiente respecto a Criterios generales de uso:

*“ Los usos admitidos serán en principio los posibles y autorizables en la subcatalogación de suelo no urbanizable subyacentes a los entornos paisajísticos a proteger, debiéndose además condicionar las autorizaciones de estas actuaciones a la corrección de impactos paisajísticos que pudieran generar. En los proyectos se podrán exigir, en aquellos casos que así se estimen oportunas, simulaciones paisajísticas, pudiéndose condicionar la autorización a la aplicación de medidas específicas de corrección o integración paisajística”.*

La ficha no incluye Normativa.

Durante la fase de obras se pueden producir afecciones paisajísticas de diferente magnitud e importancia dependiendo de la localización de los tajos, de la visibilidad de los terrenos por los que discurren las variantes o el tramo común y de la cubierta vegetal afectable. Pero, en ningún caso, estas afecciones conllevarían una pérdida significativa de los valores paisajísticos de la Sierra de Aralar, salvo lo que pudiera ocurrir en sus cortados y afloramientos rocosos. Véase el punto siguiente dedicado a los paisajes naturales.

Cuando finalicen las obras y se hayan restaurado (formalmente y con revegetación) las superficies alteradas, las afecciones sobre el paisaje irán disminuyendo a medida que prospere la cubierta vegetal.

Paisajes Naturales (SNUPrtP: PN)

Según se dice en el Anexo PN.3 del POT: *Los paisajes naturales, constituyen ámbitos de elevada naturalidad en los que la influencia antrópica pasa desapercibida. Destacan por su importancia en el contexto paisajístico y se asocian generalmente a estructuras topográficas escarpadas, de amplia panorámica y fragilidad visual elevada, como son los cortados y de gran singularidad escénica como son las foces, gargantas, cañones y desfiladeros fluviales.*

Se incluyen aquí los roquedos de Aralar. Entre ellos los que son recorridos con los trazados de la Variantes 1 y 3.

En la ficha que figura en el Anexo PN3 – Áreas de Especial Protección para este tipo de paisajes se indica lo siguiente respecto a Criterios generales de uso:

*“Los usos y actividades admitidos en los espacios delimitados serán en principio los posibles y autorizables en las subcategorías de suelo no urbanizable subyacente a los paisajes a proteger, estando condicionada la autorización de estos usos y actividades a la no generación de impactos paisajísticos”.*

La ficha no incluye Normativa.

Los roquedos afectables con las Variantes 1 y 3 se localizan en la ladera sur de la sierra. El cruce de la Variante 3 se sitúa en un roquedo al norte del tramo comprendido entre las localidades de Ihabar e Hiriberri. Visible desde estas localidades y su entorno, así como desde otros núcleos de población situados al sur de la autovía A-10, como Satrustegi, Zuhatzu o Ekai. También desde la propia autovía A-10 y desde caminos y carreteras de todos estos entornos.

El cruce de roquedo con la Variante 1 se localizaría, aproximadamente, frente al núcleo de Zuhatzu. Y sería visible desde un amplio abanico de puntos de observadores cualificados.

La forma de ejecutar las obras en estos tramos de roquedo será determinante para establecer el nivel de afección paisajística. Sería obligado encontrar caminos alternativos que eviten los afloramientos rocosos-roquedos ya que son hitos del paisaje.

#### 6.4.2. Datos de las Unidades Ambientales del POT 2

Como ya se ha señalado, el territorio objeto de estudio se encuentra dentro del ámbito del Plan de Ordenación Territorial POT 2 Navarra Atlántica. En este ámbito se han identificado y delimitado unas (UA) que son *ámbitos del territorio agrupados como "unidades de gestión homogéneas"*. Estas UA ocupan todo el ámbito territorial analizado en el POT salvo los suelos urbanos e infraestructuras.

En el POT 2 se han señalado 9 UA y los trazados de las variantes, o del tramo común, en estudio discurrirían por cinco de ellas.

A continuación se detallan estas cinco unidades ambientales y se aportan datos sobre los valores a proteger de las mismas. Estos datos se han tomado de las fichas descriptivas de cada unidad incluidas en el *Anexo PN2. Unidades Ambientales* (Mayo 2011).

UNIDAD AMBIENTAL: CORTADOS	CÓDIGO: UA2
VALORES A PROTEGER	
<p>Elementos frágiles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El valor paisajístico de estos cortados. Serán prohibidos en estos suelos tanto los usos que afecten al paisaje como a los valores ambientales que estos ecosistemas albergan.</li> <li>- La integridad del conjunto.</li> <li>- Molestias a fauna nidificante ante los deportes de riesgo asociados a estos cortados (escalada, parapenting) y la utilización de materiales sueltos de pedreras como material de extracción.</li> </ul> <p>Potencialidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Son zonas con un elevado valor didáctico y científico por la singularidad de las comunidades presentes.</li> <li>- Zonas a proteger y a valorizar turísticamente desde el entorno, mediante observatorios interpretativos y de observación de la fauna (birding).</li> </ul>	

UNIDAD AMBIENTAL: BOSQUE CON VALOR AMBIENTAL Y PRODUCTOR	CÓDIGO: UA3
VALORES A PROTEGER	
Elementos frágiles:	

UNIDAD AMBIENTAL: BOSQUE CON VALOR AMBIENTAL Y PRODUCTOR	CÓDIGO: UA3
VALORES A PROTEGER	
<p>- El equilibrio conseguido entre el aprovechamiento de la madera y de los recursos forestales con el mantenimiento y conservación de elementos naturales conformado un paisaje de una elevada calidad natural y la preservación de funciones naturales (externalidades positivas) muy importantes para todo el territorio. Este sistema de explotación ha venido alterándose en los últimos años a causa de la baja rentabilidad de algunas explotaciones forestales que han hecho que se transformen y pierdan parcialmente su valor productivo. Es necesario conseguir que estas zonas recuperen el equilibrio entre valorización de los recursos forestales multifuncionales y el mantenimiento de los valores naturales. Es necesario conseguir sistemas de uso sostenible de los recursos.</p> <p>- Los valores paisajísticos intrínsecos de las formaciones puras y mixtas.</p> <p>- La función protectora del suelo en las pendientes elevadas con formaciones que frenan los fenómenos erosivos.</p> <p>- El hábitat de las especies amenazadas que estas zonas albergan. Especies con valor ambiental, cuyo ciclo de vida deberá ser tenido en cuenta en las actuaciones que se realicen.</p> <p>Potencialidades:</p> <p>- La extracción de madera, siempre y cuando se haga en base a los planes de ordenación forestal.</p> <p>- Turísticas, por ser zonas con valores naturales de gran interés intrínseco paisajístico y de reconocido atractivo. Se podrán fomentar actividades de treking, turismo de naturaleza y todas aquellas actividades que sean respetuosas con los valores naturales presentes.</p> <p>- La caza reglada, como actividad integrada en el entorno natural.</p>	

UNIDAD AMBIENTAL: FORMACIONES ARBUSTIVAS Y HERBÁCEAS	CÓDIGO: UA6
VALORES A PROTEGER	
<p>Elementos frágiles:</p> <p>- Formaciones vegetales naturales raras y escasas, con valores no suficientemente reconocidos.</p> <p>- La biodiversidad que albergan estas masas vegetales.</p> <p>- Creación de espacios ausentes de diversidad y sin capacidad para albergar fauna o para el pastoreo.</p> <p>- La capacidad de retención de suelo y de evitar la erosión y los aterramientos aguas abajo.</p> <p>Potencialidades:</p>	

UNIDAD AMBIENTAL: FORMACIONES ARBUSTIVAS Y HERBÁCEAS	CÓDIGO: UA6
VALORES A PROTEGER	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ganaderas, a través del aprovechamiento de los matorrales y pastos existentes en estas formaciones.</li> <li>- Forestales, aprovechando recursos de forma sostenible. Estos recursos secundarios son complementarios, recogida de setas, leñas. Formación de suelo fértil y secuestro paralelo de carbono atmosférico.</li> <li>- Turísticas y deportivas, aprovechando el valor paisajístico de las formaciones boscosas y evitando la realización de actividades que puedan suponer un deterioro de estos entornos y el fomento la erosión.</li> <li>- La caza, según los planes de ordenación cinegética.</li> </ul>	

UNIDAD AMBIENTAL: PRADERAS Y CULTIVOS DE FONDO DE VALLE	CÓDIGO: UA9
VALORES A PROTEGER	
<p>Elementos frágiles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La estructura de las praderas y los cultivos con muros de piedra seca y los setos vivos.</li> <li>- El equilibrio entre la actividad humana y natural.</li> <li>- Valor productivo.</li> </ul> <p>Potencialidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las actividades ganadera y agrícola equilibradas. Algunas praderas pueden ser utilizadas como pasto o cultivo.</li> <li>- Actividades que mantengan la estructura parcelaria, el paisaje y la red natural, integrando las instalaciones en el paisaje.</li> <li>- Actividades turísticas, que aprovechen el atractivo de la zona.</li> </ul>	

UNIDAD AMBIENTAL: SISTEMA DE CAUCES Y RIBERAS	CÓDIGO: UA14
VALORES A PROTEGER	
<p>Elementos frágiles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La continuidad del Sistema de cauces y riberas.</li> <li>- La calidad de las aguas.</li> </ul>	

UNIDAD AMBIENTAL: SISTEMA DE CAUCES Y RIBERAS	CÓDIGO: UA14
VALORES A PROTEGER	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La cantidad y el régimen de caudales lo más tendente posible a la naturalidad.</li> <li>- La preservación del recurso agua y su aprovechamiento, valorando compatibilidad de usos.</li> <li>- Los valores naturales y paisajísticos de los ecosistemas acuáticos y perifluviales.</li> <li>- La pesca.</li> <li>- Riesgos: Son zonas inundables, reciben aguas y materiales de otras zonas (necesidad de control y de posibles riesgos aguas arriba), alta productividad con gran crecimiento vegetal, que si no es controlado puede crear obstáculos en los cauces.</li> <li>- Peligro de ocupación por las infraestructuras y construcciones que suponen un incremento de la contaminación, obstáculos en la llanura de inundación y cambios en la funcionalidad de los corredores ecológicos.</li> </ul> <p>Potencialidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conectividad, actuando como corredores naturales.</li> <li>- Realización de actividades recreativas y turísticas que no requieran infraestructuras.</li> </ul>	

#### 6.4.3. Resumen y conclusiones

El proyecto discurriría sobre cinco tipos de áreas de especial protección (AEP) del Plan de Ordenación Territorial (POT2) Navarra Atlántica:

Zona fluvial,

Sistema de cauces y riberas,

Áreas de conectividad territorial,

Paisajes naturales (cortados de la ladera sur de Aralar) y

Paisajes singulares (sierra de Aralar).

A modo de conclusión, la propuesta de AEP del POT2 no condiciona el proyecto pero obliga a justificar el empleo del suelo de estas áreas, a no levantar barreras para la fauna o para el correcto drenaje del territorio y a no afectar a hitos del paisaje cuando no se pueda retornar a la calidad inicial, especialmente si el planeamiento municipal incluye la propuesta.

El POT 2 informa sobre el valor de las unidades ambientales que están detrás de la riqueza natural del este territorio: Se tendrían cinco: